



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 42 15 157 A 1

51 Int. Cl.⁵:
G 06 F 15/62

21 Aktenzeichen: P 42 15 157.0
22 Anmeldetag: 8. 5. 92
43 Offenlegungstag: 21. 1. 93

DE 42 15 157 A 1

30 Unionspriorität: 32 33 31

11.07.91 JP 3-170972 11.07.91 JP 3-170973
11.07.91 JP 3-170974 22.07.91 JP 3-180840
23.07.91 JP 3-182198

71 Anmelder:

Matsushita Electric Industrial Co., Ltd., Kadoma,
Osaka, JP

74 Vertreter:

Manitz, G., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Finsterwald, M.,
Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing.; Heyn, H., Dipl.-Chem.
Dr.rer.nat., 8000 München; Rotermond, H.,
Dipl.-Phys., Pat.-Anwälte, 7000 Stuttgart

72 Erfinder:

Hiratsuka, Seiichiro; Kajikawa, Takanobu; Tsuji,
Takunori, Fukuoka, JP; Kitada, Takashi, Kasuga,
Fukuoka, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Bild-Bearbeitungssystem

57 Ein Bildbearbeitungs-System ist mit einem Aufnahmege-
rät zum Empfang von Bildinformation und einem Ausgabe-
gerät versehen zur Ausgabe von Bildinformation mit hoher
Auflösung, falls die empfangene Bildinformation binäre
Bildinformation ist, und zum Ausgeben von Bildinformation
mit einer Auflösung, die kleiner als die hohe Auflösung ist,
falls die empfangenen Bilddaten andere als binäre Bilddaten
sind. Dadurch kann die Bildinformationsmenge reduziert
werden ohne Verschlechterung der Bildqualität, und es kann
ein Bild mit geringerem Speicherbedarf übertragen und
gespeichert werden.

DE 42 15 157 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Bild-Bearbeitungssystem, das mit einem Bildspeicher versehen ist und ein Halbtonbild drucken kann.

Es sind bisher viele Arten von Druckern nach unterschiedlichen Prinzipien als Ausgangsterminal für einen Personalcomputer, eine Arbeitsstation oder dergleichen vorgeschlagen worden. In jüngster Zeit sind speziell monochrome Laserstrahldrucker (nachfolgend LBP = laser beam printers bezeichnet) von denen jeder einen Elektrophotographie-Vorgang und Lasertechnik benutzt und sich in Aufzeichnungsgeschwindigkeit und Druckqualität auszeichnet, rasch in allgemeinen Gebrauch gekommen.

Inzwischen ist die Nachfrage nach einem Vollfarben-LBP im Markt spürbar geworden. Im Fall von Vollfarben-LBP sind jedoch nicht nur Farb-Halbtonbilddaten auszugebende Objekte, sondern auch Binärbilddaten, wie sie durch monochrome LBPs behandelt werden. An die Vollfarben-LBP wird deswegen die Anforderung gestellt, sowohl Halbtonbilddaten wie auch Binärbilddaten zu verarbeiten.

Allgemein tritt bei Ausgabeeinrichtungen wie LBPs, die einen Elektrophotographie-Vorgang benutzen, ein Mangel auf, der sich als Instabilität der Resultate des Elektrophotographie-Vorgangs selbst bemerkbar macht. So werden oft monochromatische oder Zweipiegel-Ausgangssignale bei solchen Bildausgabegeräten benutzt. Bei üblichen Monochromdruckern wird häufig zum Drucken eines Halbton-Bildanteils ein binäres Dither-Verfahren benutzt.

Nachfolgend werden die Prinzipien des Dither-Verfahrens mit Bezug auf Fig. 39 beschrieben. Zunächst werden die Pixel eines Bildes in Blöcke a unterteilt, von denen jeder ein $N \times M$ -Pixelgitter ist (in diesem Ausführungsbeispiel ein 4×4 -Pixelgitter). Dann wird die Intensität oder der Tönungspegel jedes Pixels eines der Blöcke a mit dem Dither-Wert eines entsprechenden Elements einer jeweils zutreffenden Schwellwertmatrix b verglichen, die jeweils aus $N \times M$ Elementen (in diesem Ausführungsbeispiel 4×4 Elemente) zusammengesetzt ist. Weiter wird der Intensitätspegel jedes Pixels in einen Binärpegel (d. h. 0 oder 1) entsprechend dem Vergleich gewandelt. Falls der Intensitätspegel eines Pixels größer als der Dither-Wert eines entsprechenden Elements der zutreffenden Schwellwert-Matrix ist, wird der Intensitätspegel des Pixels auf 1 gesetzt, sonst auf 0. Eine derartige Bearbeitung wird an jedem der anderen Blöcke wiederholt ausgeführt. Damit wird ein Dither-Bild c erzielt. Dabei sind zwei Arten von Schwellwert-Matrizen vorhanden. Die eine ist eine Schwellwert-Matrix vom sog. Punktkonzentrations-Typ, der benutzt wird, um Punkte bzw. Flecken zu konzentrieren und eine glatt verlaufende Tönung zu erzielen. Das andere ist eine Schwellwert-Matrix vom sog. Punktverteilungs-Typ, die benutzt wird beim Dispergieren von Punkten, wenn möglichst gute Auflösung erzeugt werden soll.

Fig. 40 stellt eine Schaltung zur Durchführung des Dither-Verfahrens dar. Wenn ein zu vergleichendes Pixel seriell von den Pixeln eines Blocks eines Eingabebildes ausgewählt wird, das durch ein Eingabe-Bildsignal dargestellt wird, wird ein Element der Schwellwert-Matrix, das Zeilen- und Spaltenzahlen entsprechend der Lage des ausgewählten Pixels im Block besitzt, adressiert oder es wird auf es zugegriffen. Dann wird der Schwellwert oder Dither-Wert des adressierten Elements aus einem Matrixspeicher ausgelesen. Daraufhin

wird der Intensitätspegel des ausgewählten Pixels, der durch das Eingabebildsignal bezeichnet ist, mit dem ausgelesenen Dither-Wert des adressierten Elements verglichen, um Binärpegel des ausgewählten Pixels zu erhalten. Danach werden ein zweiwertiges zu druckendes Bild (von jetzt ab als Binärbild bezeichnet) darstellende Daten, die durch Errechnen von Binärpegeln von Pixeln des Eingabebildes auf die beschriebene Weise erhalten wurden, zu einem Drucker gesendet und dann gedruckt. Das binäre eben beschriebene Dither-Verfahren besitzt jedoch insofern Nachteile, als Dither-Muster in dem gedruckten Abbild erkennbar sind, und daß die Auflösung in einem Halbtonabschnitt gering ist.

In jüngster Zeit wurde ein Drucker entwickelt, der ein Mehrpegelbild drucken kann, das also mehr als zwei Intensitätspegel besitzt. Auch ein System mit Benutzung eines solchen Druckers besitzt jedoch den Nachteil, daß ein Speicher mit einer Speicherkapazität von 30 Megabytes (MB) oder mehr zum Drucken eines vollfarbigen Bildes in A4-Größe benötigt wird, wenn eine Auflösung von 300 Punkten pro inch (dpi) und 256 Intensitätspegel erhalten werden sollen, und die Kosten eines Druckers sehr hoch werden, und vor allen Dingen die Größe des Druckers sich steigert, so daß nur die Alternative besteht, entweder einen wenig kostenden Zweipegeldrucker (d. h. monochromatischen Drucker) mit geringer Bildqualität oder eben einen Mehrpegeldrucker zu benutzen, der zwar ein Vollfarbenbild drucken kann, bei dem jedoch ein sehr großer Bildspeicher erforderlich ist und der aus diesem Grund schon beträchtlich teuer wird. Die vorliegende Erfindung wurde entwickelt, um diese bisher beschriebenen Nachteile nach dem Stand der Technik zu beseitigen.

Es ist deshalb ein Ziel der vorliegenden Erfindung, ein Bildbearbeitungssystem zu schaffen, das Bilder mit hoher Bildqualität behandeln kann beim Übertragen und Speichern einer geringeren Bildinformationsmenge.

Dieses Ziel wird erfindungsgemäß erreicht mit einem Bildbearbeitungssystem, welches Aufnahmemittel zum Aufnehmen von Bilddaten und Ausgabemittel zum Ausgeben von Bilddaten mit hoher Auflösung besitzt, wenn die empfangenen Bilddaten zweiwertige Bilddaten sind (hier als Bilddaten mit zwei Dichtepegeln oder einfach als Binärbilddaten bezeichnet) und zum Ausgeben von Bilddaten mit einer Auflösung geringer als der Auflösung der erhaltenen Bilddaten, falls die erhaltenen Bilddaten andere als Binärbilddaten sind.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung beispielsweise näher erläutert; in der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 ein schematisches Blockschaltbild zur Darstellung einer Bildgestaltungs-Vorrichtung mit einem erfindungsgemäßen Bildbearbeitungs-System;

Fig. 2 ein schematisches Blockschaltbild zur Darstellung des die vorliegende Erfindung benutzenden Bildbearbeitungs-Systems,

Fig. 3 ein Flußdiagramm zur Darstellung einer Bearbeitung durch einen Bildentwicklungs-Abschnitt des erfindungsgemäßen Bildbearbeitungs-Systems,

Fig. 4 ein Flußdiagramm zur Darstellung einer Binärbild-Datenentwicklungs-Bearbeitung, die in dem Bildbearbeitungs-System erfindungsgemäßer Art durchgeführt wird,

Fig. 5 ein Flußdiagramm zur Darstellung einer Halbtonbild-Datenentwicklungs-Bearbeitung, die in dem erfindungsgemäßen BildbearbeitungsSystem durchgeführt wird,

Fig. 6 ein Schaubild zur Darstellung von Bilddaten,

die durch das erfindungsgemäße Bildbearbeitungs-System entwickelt oder erzeugt wurden,

Fig. 7 ein Schaubild zur Darstellung einer Speicheraufteilung eines Bildspeichers des erfindungsgemäßen Bildbearbeitungs-Systems,

Fig. 8 ein Schaubild zur Darstellung des Einschreibens von Binärdaten in den Bildspeicher des erfindungsgemäßen Bildbearbeitungs-Systems,

Fig. 9 ein Schaubild zur Darstellung des Einschreibens von Halbtondaten in den Bildspeicher des erfindungsgemäßen Bildbearbeitungs-Systems,

Fig. 10 ein schematisches Blockschaltbild zur Darstellung der Ausgestaltung eines Geräts zum Einschreiben von Daten in einen Bildunterscheidungs-Speicher des erfindungsgemäßen Bildbearbeitungs-Systems,

Fig. 11 ein Schaubild zur Darstellung eines Betriebs des Dateneinschreibens in einen Bildunterscheidungs-Speicher des erfindungsgemäßen Bildbearbeitungs-Systems,

Fig. 12 ein Schaubild zur Darstellung der Ausgestaltung einer Steuereinrichtung zum Steuern des Betriebs des Dateneinschreibens in den Bildunterscheidungs-Speicher des erfindungsgemäßen Bildbearbeitungs-Systems,

Fig. 13 ein schematisches Blockschaltbild zur Darstellung der Ausgestaltung eines Aufteilungsregisters, der mit dem Bildunterscheidungs-Speicher des erfindungsgemäßen Bildbearbeitungs-Systems verbunden ist,

Fig. 14 ein schematisches Blockschaltbild zur Darstellung der Ausgestaltung eines Bildexpansions-Abschnitts des erfindungsgemäßen Bildbearbeitungs-Systems,

Fig. 15 ein schematisches Blockschaltbild zur Darstellung der Gestaltung eines Binärdaten-Expansionsabschnitts des erfindungsgemäßen Bildbearbeitungs-Systems,

Fig. 16 ein schematisches Blockschaltbild zur Darstellung der Ausgestaltung eines Binärpixel-Unterscheidungsabschnitts des erfindungsgemäßen Bildbearbeitungs-Systems,

Fig. 17 ein schematisches Blockschaltbild zur Darstellung eines Kantenglättungs-Erfassungsabschnitts des erfindungsgemäßen Bildbearbeitungs-Systems,

Fig. 18 ein schematisches Blockschaltbild zur Darstellung eines Halbtondaten-Erfassungsabschnitts des erfindungsgemäßen Bildbearbeitungs-Systems,

Fig. 19 ein schematisches Blockschaltbild zur Darstellung eines Halbtonblock-Unterscheidungsabschnitts des erfindungsgemäßen Bildbearbeitungs-Systems,

Fig. 20 ein Schaubild zur Darstellung von Prioritäten von Blöcken bei einer durch das erfindungsgemäße Bildbearbeitungs-System auszuführenden Halbton-Auswahlbearbeitung,

Fig. 21 ein schematisches Blockschaltbild zur Darstellung eines Halbton-Auswahlbearbeitungsabschnitts des erfindungsgemäßen Bildbearbeitungs-Systems,

Fig. 22(a) ein Diagramm zur Darstellung binärer Daten, die im Bildunterscheidungs-Speicher des erfindungsgemäßen Bildbearbeitungs-Systems gespeichert sind,

Fig. 22(b) ein Schaubild zur Darstellung binärer Daten, die im Bilddaten-Speicher des erfindungsgemäßen Bildbearbeitungs-Systems gespeichert sind;

Fig. 23 ein Schaubild zur Darstellung binärer Daten-Expansionsbearbeitung, die durch das erfindungsgemäße Bildbearbeitungs-System auszuführen ist;

Fig. 24 ein Schaubild zur Darstellung einer Kantenglättungs-Bearbeitung, die in einem Binärdaten-Expansionsabschnitt des erfindungsgemäßen Bildbearbei-

tungs-Systems auszuführen ist;

Fig. 25(a) ein Schaubild zur Darstellung von im Bildunterscheidungs-Speicher des erfindungsgemäßen Bildbearbeitungs-Systems gespeicherten Halbtondaten,

Fig. 25(b) ein Schaubild zur Darstellung von im Bilddaten-Speicher des erfindungsgemäßen Bildbearbeitungs-Systems gespeicherten Halbtondaten;

Fig. 26 ein Schaubild zur Darstellung einer Halbtondaten-Expansionsbearbeitung, die durch das erfindungsgemäße Bildbearbeitungs-System auszuführen ist,

Fig. 27(a) ein Schaubild zur Darstellung koexistenter Binär- und Halbtondaten, die im Bildunterscheidungs-Speicher des erfindungsgemäßen Bildbearbeitungs-Systems gespeichert sind, wenn Binär- und Halbtondaten gleichzeitig vorhanden sind;

Fig. 27(b) ein Schaubild zur Darstellung gleichzeitig vorhandener Halbton- und Binärdaten, die in dem Bilddaten-Speicher des erfindungsgemäßen Bildbearbeitungs-Systems in einem Fall gespeichert sind, in dem Binär- und Halbtondaten gleichzeitig vorhanden sind;

Fig. 28 ein Schaubild zur Darstellung einer durch das erfindungsgemäße Bildbearbeitungs-System auszuführenden Binärdaten-Expansionsbearbeitung in einem Fall, in dem Binär- und Halbtondaten gleichzeitig vorhanden sind;

Fig. 29 ein Schaubild zur Darstellung einer durch das erfindungsgemäße Bildbearbeitungs-System auszuführenden Halbtondaten-Expansionsbearbeitung in einem Fall, in dem Binär- und Halbtondaten gleichzeitig vorhanden sind,

Fig. 30 ein Schaubild zur Darstellung von durch das erfindungsgemäße Bildbearbeitungs-System erhaltenen expandierten Daten in einem Fall, in dem Binär- und Halbtondaten gleichzeitig vorhanden sind,

Fig. 31 ein schematisches Blockschaltbild zur Darstellung der Ausgestaltung eines Bildexpansionsabschnitts, der mit Grenzlinien-Erfassungsmittel versehen ist, bei dem erfindungsgemäßen Bildbearbeitungs-System;

Fig. 32 ein Schaubild zur Darstellung eines Bildbearbeitungsvorgangs zum Zeitpunkt des Erfassens einer Grenzlinie durch den Bildexpansionsabschnitt des erfindungsgemäßen Bildbearbeitungs-Systems;

Fig. 33 ein Flußdiagramm eines Programms für die Bildbearbeitung zum Zeitpunkt des Erfassens einer Grenzlinie durch den Bildexpansionsabschnitt des erfindungsgemäßen Bildbearbeitungs-Systems,

Fig. 34 ein Schaubild zur Darstellung einer Tonmodulation, die durch einen Tonbearbeitungsabschnitt des Bildexpansionsabschnitts des erfindungsgemäßen Bildbearbeitungs-Systems auszuführen ist;

Fig. 35 eine graphische Darstellung für die Dichteregel-Eigenschaften des Tonbearbeitungsabschnitts des erfindungsgemäßen Bildbearbeitungs-Systems;

Fig. 36 ein Schaubild zur Darstellung von Bildschirmwinkeln, die in dem Tonbearbeitungs-Abschnitt des erfindungsgemäßen Bildbearbeitungs-Systems verwendet werden;

Fig. 37 ein schematisches Blockschaltbild zur Darstellung der Ausgestaltung des Tonbearbeitungs-Abschnitts des erfindungsgemäßen Bildbearbeitungs-Systems;

Fig. 38 eine Seitenansicht eines Bildformungsgeräts mit Benutzung des erfindungsgemäßen Bildbearbeitungs-Systems;

Fig. 39 ein Schaubild zur Darstellung eines üblichen Binärdither-Verfahrens,

Fig. 40 ein schematisches Blockschaltbild zur Darstellung der Ausgestaltung eines üblichen, das Binärdither-

Verfahren benutzenden Bildbearbeitungs-Systems; und

Fig. 41 eine Tabelle für die Beziehung zwischen logischen Daten, die durch das Binärpixel-Unterscheidungssignal und Glättungserfassungssignal im Kantenglättungs-Bearbeitungsabschnitt des erfindungsgemäßen Bildbearbeitungs-Systems dargestellt werden.

Nachfolgend wird eine bevorzugte Ausführung der vorliegenden Erfindung im einzelnen beschrieben mit Bezug auf die beigefügte Zeichnung. Es sollte beachtet werden, daß in der nachfolgenden Beschreibung ein "Halbton"-Bild ein "Multipegel"-Bild bedeutet, und daß ein "Binär"-Bild ein "Zweipegel"-Bild bedeutet.

Fig. 1 zeigt ein schematisches Blockschaltbild zur Darstellung der Ausgestaltung einer Bildformungs-Vorrichtung, die ein erfindungsgemäßes Bildbearbeitungs-System benutzt. Die Bildformungs-Vorrichtung 1 besteht aus einer Bildbearbeitungs-Einheit, welche Bilddaten aus einem Drucker-Kodesignal 5 erzeugt, das von einem Host-Computer 4 gesendet ist und ein die Bilddaten darstellendes Bildaufzeichnungs-Signal 6 ausgibt, und einer Druckmaschine 3 zur Ausbildung eines Aufzeichnungsbildes aus dem Bildaufzeichnungs-Signal 6.

Bei dieser Ausführung wird das von dem Host-Computer 4 gesendete Druck-Kodesignal 5 als eine Quelle für Bildinformation benutzt. Jedoch kann auch ein Bild-File, ein Videobildsignal oder dergleichen als Bildinformationsquelle benutzt werden.

Es gibt auch mehrere Arten des Druck-Kodesignals 5 entsprechend dem jeweiligen Drucker, die unterschiedliche Druckersteuersprache und Seitenbeschreibungssprache aufweisen.

Der Drucker 3 oder die Druckmaschine 3 ist vom Laserbelichtungselektrophotographischen Farbtyp. Weiter ist die Aufzeichnungsdichte 300 dpi. Bezüglich jeder Farbe besitzt die Intensität oder Dichte jedes Pixels 256 Niveaus oder Pegel.

Ein Betriebsabschnitt 8 sendet ein Bilddichte-Regulierungssignal 9 zu der Bildbearbeitungs-Einheit 2, um die Dichte des Halbton-Bildabschnitts zu regulieren. Zusätzlich sendet der Betriebsabschnitt 8 ein Maximaldichte-Regelsignal 10 zu der Druckmaschine 3, um die Dichtewerte von Zeichen und von Linien bei einer Linienzeichnung zu regulieren. Dann wird die maximale Dichte von Pixeln eines Bildes in der Druckmaschine 3 durch Ändern der Bearbeitungs-Zustände geregelt.

Fig. 2 zeigt die innere Struktur der Bildbearbeitungs-Einheit 2. Eine Datenübertragungs-Schnittstelle 11 steht mit dem Host-Computer in Verbindung und empfängt das Drucker-Kodesignal 5. Danach deutet ein Bilderzeugungs-Abschnitt 12 den durch das Drucker-Kodesignal 5 dargestellten Druckercode und schreibt weiter die erzeugte Bildinformation in einen Bildspeicher, der zusammengesetzt ist aus einem Bilddaten-Speicher 13 und einem Bildunterscheidungs-Speicher 14.

Ein Bildexpansions-Abschnitt 15 wandelt von dem Bilddaten-Speicher 13 und dem Bildunterscheidungs-Speicher 14 gehaltene Information in Bildinformation, dargestellt durch Benutzung der in der Druckmaschine 3 zu benutzenden Auflösungs- und Tonpegel. Gleichzeitig führt der Bildexpansions-Abschnitt 15 ein Verfahren zum Verbessern der Bildqualität von Binärzeichen und Linien einer Linienzeichnung durch. Ein Tonbearbeitungs-Abschnitt 16 führt eine Bearbeitung zur Stabilisierung eines durch die Druckmaschine 3 wiederzugebenden Tons aus zusätzlich zu Bearbeitungen, wie einer Bilddichte-Regulierungs-Bearbeitung, einer Gamma-Korrektur-Bearbeitung und einer Bildschirmwinkel-Bildungsbearbeitung. Eine Maschinenschnittstelle 17 dient

zur Übertragung eines Ausgangssignals des Tonbearbeitungs-Abschnitts 16 zur Druckmaschine 3.

Nun wird nachfolgend der Bildentwicklungs-Abschnitt 12 im einzelnen beschrieben. Bei der vorliegenden Erfindung wird eine Erzeugung von Bildinformation oder Bilddaten des in dem Bilddaten-Speicher und dem Bildunterscheidungs-Speicher zu speichernden Typs (von Druckercode, originaler Bildinformation oder originalen Bilddaten, die von den verschiedenen Bildeingabe-Geräten eingegeben werden und ursprünglich gemessene oder bestimmte Intensitätspegel und Arten von Pixelfarben darstellen) als eine Bildentwicklung bezeichnet. So wird z. B. durch einen Ausdruck "einen Kode in Bilddaten entwickeln" das folgende bezeichnet: "Bilddaten von dem Format erzeugen, das in dem Bilddaten-Speicher und dem Bildunterscheidungs-Speicher eingespeichert werden kann (aus einem Kode oder aus originalen Bilddaten)". Weiter bedeutet z. B. ein Ausdruck "eine Bildentwicklung eines Pixels" das folgende: "die Erzeugung einer Bildinformation an oder von Bilddaten von einem Pixel, die von einem solchen Format sind, daß sie in dem Bilddaten-Speicher und dem Bildunterscheidungs-Speicher gespeichert werden können". Fig. 3 ist ein Flußdiagramm eines Bearbeitungs-Programms, das zur Ausführung der Bearbeitungen in dem Bildentwicklungs-Abschnitt 12 durchzuführen ist. Die durch den Bildentwicklungs-Abschnitt 12 auszuführenden Bearbeitungen werden durch eine Ausführungs-Software bewirkt. Wenn die Druckercode gedeutet werden, um eine Bildentwicklung zu bewirken, d. h. um Bildinformation zu erzeugen, die in dem Bildspeicher zu speichern ist, wird der folgende Vorgang durchgeführt, wie er in Fig. 3 dargestellt ist.

Im Schritt S31 wird bestimmt, ob der durch den Bildentwicklungs-Abschnitt 12 empfangene Druckercode ein (im nachfolgenden manchmal als ein Bildentwicklungs-Kode bezeichneter) Kode ist, der eine Bildentwicklung betrifft (d. h. ein Kode, der in Bildinformation oder -Daten zu entwickeln ist). Falls der empfangene Kode keine Bildentwicklung betrifft, bewirkt das System eine vorbestimmte Bearbeitung, die die gleiche ist wie die durch einen üblichen Drucker auszuführende Bearbeitung.

Unter den durch PostScript-Sprache (Postscript ist ein eingetragenes Warenzeichen der Firma Adobe Systems Inc.) dargestellten Codes, sind folgende Beispiele von auf eine Bildentwicklung bezogenen Codes: fill (zeigt an, daß ein Gebiet mit gleichmäßiger Farbe gefüllt werden soll); und image (zeigt an, daß Bilddaten aus dem Kode erzeugt werden sollen).

Weitere Beispiele von Koden, die sich nicht auf Bildentwicklung beziehen, sind folgende:

add (d. h. ein Additionsoperator); und cypage (bezeichnet eine Seitenausgabe).

So können die Bildentwicklungs-Kodes klar von den Kodes unterschieden werden, die sich nicht auf eine Bildentwicklung beziehen.

Dann wird im Schritt S32, falls der empfangene Kode sich auf eine Bildentwicklung bezieht, bestimmt, ob der Kode Binärdaten repräsentiert, welche 8 Arten von Farben, nämlich W (weiß), BK (schwarz), R (rot), G (grün), B (blau), Y (gelb), M (magenta) und C (cyan) anzeigen. (Im nachfolgenden manchmal als binäre 8-Farben-Daten bezeichnet).

Ein durch PostScript-Sprache dargestellter und zum Einrichten einer Farbe benutzter Kode ist setcmycolor-Kode. Wenn der empfangene Kode dargestellt ist

als

0,3 04 0 0 setcmykcolor,

wird die Dichte von Zyan auf das 0,3-Fache der Maximaldichte, die von Magenta auf das 0,4-Fache der Maximaldichte und die von Gelb und Schwarz auf 0 gesetzt. In einem solchen Fall besitzt sowohl Zyan wie auch Magenta Halbtonpegel und der empfangene Kode besteht nicht aus binären 8-Farben-Daten. Im Gegensatz dazu wird, wenn der empfangene Kode dargestellt ist als

1 0 1 0 setcmykcolor

die Dichte aller Farben cymk (d. h. Zyan, Gelb, Magenta und Schwarz) auf 0 oder 1 gesetzt. Damit ergibt der empfangene Kode binäre 8-Farben-Daten.

Danach werden im Schritt 33, wenn der empfangene Kode aus binären 8-Farben-Daten besteht, Bilddaten aus dem empfangenen Kode erzeugt durch Ausführen des Vorgangs nach Fig. 4, u.zw. in solcher Weise, daß die Bilddaten binär sind und mit einer Auflösung von 300 dpi gedruckt werden, die gleich der Auflösung der Druckmaschine ist. Weiter werden die Binärbilddaten entsprechend jedem Pixel bei jedem Bit gespeichert. Solche Bilddaten werden in den Bilddatenspeicher 13 (nachfolgend manchmal als Y-, M-, C- und K-Bilddatenspeicher angesprochen) jeweils entsprechend den vier Farben Y, M, C und K eingeschrieben. Binärbilddaten von 4 Pixeln werden mit Benutzung von 4 Bits dargestellt. Weiter wird ein Wert 0, der anzeigt, daß die bei jedem Bit des Bilddatenspeichers 13 gespeicherten Daten Binärdaten sind, in den Bildunterscheidungs-Speicher 14 an der Adresse eingeschrieben, die der Adresse des Bilddatenspeichers 13 entspricht, an der die Bilddaten jedes Pixels gespeichert sind.

Wenn in Schritt 532 festgestellt wurde, daß der empfangene Kode keine binären 8-Farben-Daten sind, sondern Halbton-Farbdaten (d. h. Mehrpegel-Farbdaten), werden Adressen des Speichers, an denen Bilddaten eines Blocks (d. h. eines Pixels) der zu erzeugen ist, gespeichert sind, errechnet durch Ausführen des Vorgangs nach Fig. 5. Dann werden durch den Kode dargestellte Daten in 8 Bit-Daten gewandelt, die Tonpegel von Pixeln darstellen, welche jeweils 256 Tonpegel haben können, entsprechend jeder der vier Farben Y, M, C und K. Weiter werden die 8 Bit-Daten in 4 Bit-Daten komprimiert, die 16 Tonpegel darstellen, durch Ausführen eines 16-wertigen (oder hexadezimalen) Dither-Verfahrens. So werden Bilddaten in solcher Weise erzeugt, daß die Bilddaten hexadezimal sind und mit einer Auflösung von 150 dpi gedruckt werden, was der Hälfte der Auflösung der Druckmaschine entspricht. Die 16-wertigen oder hexadezimalen Bilddaten werden durch Benutzung von 4 Bit dargestellt. Die Bilddaten jedes Pixels sind in einem aus 4 Bit gebildeten Speicherbereich gespeichert. Die hexadezimalen Bilddaten werden in jeden 4-Farben-Bilddatenspeicher (d. h. in die Y-, M-, C- und K-Bilddatenspeicher 13) eingeschrieben. Weiter werden Halbton-Bilddaten jedes Pixels dargestellt unter Benutzung von 4 Bits. Weiter wird ein Wert 1, der anzeigt, daß die an jedem Bit des Bilddatenspeichers 13 gespeicherten Bilddaten Halbton-Bilddaten sind, in den Bildunterscheidungs-Speicher 14 an einer Adresse eingeschrieben, die der Adresse des Bilddatenspeichers 13 entspricht, an welcher die Bilddaten des jeweiligen Pixels gespeichert sind. Der Grund, daß die Auflösung der

Bilddaten auf 150 dpi, d. h. der Hälfte der binären 8-Farben-Bilddaten gesetzt wird, besteht darin, daß der Dichtepegel jedes Pixels dargestellt wird durch 1-Bit bei Benutzung der binären 8-Farben-Bilddaten, während der Dichtepegel jedes Pixels durch 4 Bit dargestellt wird bei Benutzung der Hexadezimalpegel-Halbton-Bilddaten, und die Menge der zum Darstellen des Dichtepegels eines Pixels im Falle der Benutzung der Hexadezimalpegel-Halbton-Bilddaten benötigten Bits viermal so groß wie der von den Daten wird, die erforderlich sind zum Darstellen des Dichtepegels eines Pixels bei Benutzung der binären 8-Farben-Bilddaten (d. h. die zum Darstellen der binären 8-Farben-Bilddaten von 2x2 Pixel erforderliche Bitzahl ist gleich der Bitzahl, die erforderlich ist zum Wiedergeben der Halbton-Bilddaten eines Pixels). Wenn z. B. der Dichtepegel eines Pixels 5 beträgt, wird ein Binärwert 0101 in den Bilddatenspeicher 13 eingeschrieben.

Die bei jedem vorstehend beschriebenen Schritt auszuführende Bearbeitung wird nachfolgend praktischer beschrieben.

Fig. 6 zeigt einen Kreis, der durch Binärpegel dargestellt ist und ein Rechteck, das durch Halbtonpegel dargestellt ist, als Beispiele für von Kodern zu erzeugenden Bildmustern. Anschließend wird anhand von Beispielen beschrieben, wie eine Bildentwicklung eines Blocks (d. h. eines Pixels) jedes der Muster ausgeführt wird. Wie in dieser Figur gezeigt, sind 2496 Pixel in der Horizontallinie oder -Richtung einer Bildanordnung (später als Entwicklungsgebiet bezeichnet) und 3252 Pixel in Vertikallinie oder -Richtung angeordnet. D.h., daß die Entwicklungsfläche 2496 Spalten und 3252 Zeilen oder Reihen besitzt. Weiter ist in Fig. 6 zu sehen, daß die Spaltennummern von 0 bis 2495 und die Zeilennummern von 0 bis 3251 reichen. Es wird weiter auch nachfolgend beschrieben, wie als Ergebnis der Bildentwicklung eines Pixels, dessen Spaltennummer 850 und Zeilennummer 480 sind, erhaltene Bilddaten des Binärbildmusters, und eines Blocks, dessen links oben angeordnetes Pixel die Spaltennummer 1100 und Zeilennummer 2300 hat, des Halbton-Bildmusters jeweils in den Bilddatenspeicher und den Bildunterscheidungs-Speicher eingeschrieben werden.

Fig. 7 ist eine Gebietsaufteilungskarte des Bilddatenspeichers. Die Speicherkapazität der jeweiligen Y-, M-, C- und K-Bilddatenspeicher und des Bildunterscheidungs-Speichers, in welchen jeweils Bilddaten eines Blocks (d. h. eines Pixels) unter Benutzung von einem Bit dargestellt sind, ist 1 Megabyte (MB). Wie in Fig. 7 gezeigt, reichen die Adressen von Plätzen des Bildunterscheidungs-Speichers von 2000000H bis 20FFFFFFH. Dabei heißt bei der vorliegenden Anmeldung das Zeichen H, wenn es an der rechten Seite einer Zahlenangabe (die auch hexadezimal sein kann) geschrieben ist, daß diese Zahlenangabe hexadezimal ist. In gleicher Weise sind Adressenplätzen in jedem der Y-, M-, C- und K-Bilddatenspeicher in dieser Reihenfolge zugeordnet, wie in Fig. 7 dargestellt.

Fig. 8 zeigt, wie Binärbilddaten des bezeichneten Pixels des Binärbildmusters in den Bildspeicher eingeschrieben sind. Die Versatzadresse dieses Pixels wird in folgender Weise berechnet:

$$480 \times 2496 + 850 = 1.198.930 \text{ (in Bit-Einheiten)}$$

Wie man aus dieser Figur sieht, hat jeder Platz, dem eine Adresse zugeordnet ist, eine Speicherfläche von 32 Bits. Deswegen entspricht die Versatzadresse dieses Pixels dem 18.Bit einer Adresse 2496AH. So wird entsprechende Bildinformation an diesem Pixel, die durch

Benutzung von 1 Bit dargestellt ist, in das 18. Bit jeder Adresse 202496AH, 212496AH, 222496AH, 232496AH und 242496AH eingeschrieben, die erhalten werden durch Addieren von 2496AH zur Grundadresse des jeweiligen Bildunterscheidungs-Speichers und der K-, C-, M- und Y-Bilddatenspeicher. Wenn das binäre Bildmuster schwarz gefärbt ist, wird ein Wert 0 in das 18. Bit der jeweiligen Adressen 202496AH, 222496AH, 232496AH und 242496AH eingeschrieben, die in dem Bildunterscheidungs-Speicher, dem C-, dem M- bzw. dem Y-Bilddatenspeicher enthalten sind. Weiter wird ein Wert 1 in das 18. Bit der Adresse 212496AH des K-Bilddatenspeichers eingeschrieben.

Fig. 9 zeigt, wie Bilddaten des angezeigten Blocks des Halbton-Bildmusters (nämlich des Mehrpegel-Bildmusters) in den Bilddatenspeicher eingeschrieben werden. Die Versatzadresse des links oben gelegenen Pixels dieses Blocks wird wie folgt berechnet:

$$2300 \times 2496 + 1100 = 5741900 \text{ (in Bit-Einheiten).}$$

Deshalb entspricht die Versatzadresse des links oben gelegenen Pixels dieses Blocks dem 12. Bit einer Adresse AF3A9H. In ähnlicher Weise entsprechen die Adresse der anderen Pixel des gesamten Blocks dem 13. Bit der Adresse AF3A9H, dem 12. bzw. dem 13. Bit einer Adresse AF4E1H. So wird entsprechende Bildinformation für die Pixel dieses Blocks, die durch Benutzung von 4 Bit dargestellt ist, in die 12. und 13. Bits jeder Adresse eingeschrieben, die durch Addieren von AF3A9 oder AF4E1H zur Grundadresse des jeweiligen Bildunterscheidungs-Speichers bzw. der K-, C-, M- und Y-Bilddatenspeicher erhalten werden. Falls die Intensitätspegel von Schwarz, Zyan, Magenta und Gelb des angezeigten Blocks jeweils 0, 5, 0 bzw. 8 sind, wird ein Wert 1, der anzeigt, daß ein entsprechendes Bit ein Halbtonpixel bedeutet, in jedes der 4 Bits eingeschrieben, nämlich die 12. und 13. Bits der Adressen 20AF3A9H und 20AF4E1H des Bildunterscheidungs-Speichers. Weiter werden die Intensitätspegel von Schwarz, Zyan, Magenta und Gelb, die jeweils in binärer Darstellung geschrieben sind, in die 4 Bits der jeweiligen K-, C-, M- und Y-Bilddatenspeicher eingeschrieben. Zum Beispiel ist der Intensitätspegel (d. h. 8 in Dezimalnotation) von gelb in dem Block 1000 in binärer Notierung und wird in das 12. und 13. Bit der Adressen 22AF3A9H und 22AF4E1H eingeschrieben, wie in Fig. 9 gezeigt.

Wenn dann noch ein Bilddaten-File in dem Bilddatenspeicher gespeichert ist, wird der nachfolgende Vorgang ausgeführt, um die notwendige Speicherkapazität zu reduzieren.

1) Die originalen Bilddaten von Pixeln eines eingehenden Bildes werden zuerst entsprechend den Positionen aufgeteilt, an denen die Pixel tatsächlich gedruckt werden, und zwar in quadratische Blöcke mit jeweils 2×2 Pixel. Dann wird an jedem Block eine Bearbeitung ausgeführt.

2) Es wird dann bestimmt, ob die originalen Bilddaten der Pixel jedes Blocks binäre 8-Farben-Bilddaten sind entsprechend einer der 8 Farben (nämlich W (weiß), BK (schwarz), R (rot), G (grün), B (blau), Y (gelb), M (magenta) und C (zyan)).

3) Wenn alle originalen Bilddaten eines Blocks binäre 8-Farben-Bilddaten sind, werden die originalen Bilddaten zu Bilddaten des in dem Bilddatenspeicher zu speichernden Formats entwickelt. Dann werden die durch die Bildentwicklung erhaltenen Daten, die zwei Pegel der Pixel bei der Auflösung 300 dpi darstellen, in dem Bilddatenspeicher

13 gespeichert. Weiter werden durch 1 Bit dargestellte Bildunterscheidungs-Daten (später als Bildunterscheidungs-Bit bezeichnet), welche eine Bildart, d. h. ein Binärbild oder ein Halbtonbild bezeichnen, in dem Bildunterscheidungs-Speicher 14 gespeichert.

4) Falls die originalen Bilddaten von mindestens einem Pixel des Blocks keine Binärbilddaten, sondern Halbton-Bilddaten (d. h. Mehrpegel-Bilddaten) sind, wird bestimmt, daß der Block zu einem Halbton-Farbbild gehört. Weiter wird die nachfolgende Bearbeitung an den originalen Bilddaten des Blocks ausgeführt. Wenn die originalen Bilddaten jedes Pixels 24-Bitdaten sind, bestehend aus 8-Bitdaten, welche die Intensitätspegel von R (rot), 8-Bitdaten für die Intensitätspegel von G (grün) und 8-Bitdaten für die Intensitätspegel von B (blau) sind, wird ein die originalen Bilddaten darstellendes Signal in ein Signal gewandelt, welches 32-Bitdaten darstellt, zusammengesetzt aus vier 8-Bitdaten, die jeweils den vier Druckfarben (d. h. C, H, Y und BK) zur Verwendung durch den Drucker entsprechen. Schließlich werden die 32-Bitdaten in 16-Bitdaten gewandelt, die aus vier 4-Bitdaten zusammengesetzt sind, welche jeweils den vier Druckfarben entsprechen, durch Ausführen eines 16-wertigen Dither-Verfahrens. Die vier 4-Bitdaten werden jeweils in die C-, M-, Y- und K-Bilddatenspeicher des Bildatenspeichers 13 eingeschrieben. Weiter wird ein Wert 1 als Bildunterscheidungs-Bit in den Bildunterscheidungs-Speicher eingesetzt entsprechend jedem Pixel.

Als Ergebnis der wiederholten Ausführung einer solchen Bearbeitung an allen Blöcken sind die originalen Bilddaten des gesamten eingegebenen Bildes entwickelt. Weiter werden die als Ergebnis der Bildentwicklung erhaltenen Bilddaten in den Bildspeicher eingeschrieben, der aus dem Bilddatenspeicher 13 und dem Bildunterscheidungs-Speicher 14 besteht. Wenn ein Druckcode, der das Ende einer Seite darstellt, empfangen wird, wird das Einschreiben der Bilddaten in den Bildspeicher beendet. Wenn die Druckmaschine 3 druckbereit ist, wird das Ausdrucken der Bilddaten gestartet. Zu diesem Zeitpunkt werden, statt die Bilddaten aus den jeweiligen C-, M-, Y und K-Bilddatenspeichern des Bildatenspeichers 13 ungeändert zu der Druckmaschine zu senden, die in dem Bildexpansions-Abschnitt 15 und dem Tonbearbeitungs-Abschnitt 16 der vorliegenden Erfindung durchzuführenden Bearbeitungen an den Bilddaten durchgeführt. Dann wird ein die so bearbeiteten Bilddaten darstellendes Signal durch die Maschinen-Schnittstelle 17 zu der Druckmaschine als das Bildaufzeichnungs-Signal 6 gesendet.

Bei der oben beschriebenen Bearbeitung wird jedesmal, wenn die jeweils den vier Druckfarben C, M, Y und BK entsprechenden Bilddaten in den Bildspeicher eingeschrieben werden, ein (nachstehend als Bildunterscheidungs-Bitsignal bezeichnetes) Signal, das das Bildunterscheidungs-Bit darstellt, durch eine zentrale Bearbeitungseinheit (CPU) des Systems durch Ausführung von Software in den Bildunterscheidungs-Speicher eingeschrieben. Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel einer Hardware (nachstehend manchmal als ein Dateneinschreib-Gerät für den Bildunterscheidungs-Speicher bezeichnet) zum automatischen Ausführen des Einschreibens des Bildunterscheidungs-Bitsignals zum Realisieren einer schnelleren Bildentwicklungs-Bearbeitung

mit Bezug auf Fig. 10 bis 13 beschrieben. Fig. 10 zeigt die Einzelelemente der Hardware. Dazu gehört ein Mikroprozessor 201 als Bezeichnungsmittel; ein an dem Mikroprozessor 201 angeschlossener Datenbus; ein Pufferspeicher 203, eine an einem Bilddatenspeicher (nachstehend oft einfach als Bildspeicher bezeichnet) 205 angeschlossene Bildspeicher-Datenleitung 204, ein Schreibbetrieb-Steuermittel 208, ein Musterregister-Mittel 210 und ein (zuerst hinein/zuerst hinaus) FIFO-Speicher 209. Eine Steuerleitung 206 für das Einschreiben von Daten in den Bildspeicher, Unterscheidungs-speicher-Dateneinschreib-Steuerleitungen 212 zum Aussenden eines Signals, das zum Steuern des Dateneinschreibens in den Unterscheidungs-Speicher 211 benutzt wird; und Steuerleitungen 207, 220 und 221, die dem Mikroprozessor zur Steuerung zur Verfügung stehen. Ein weiterer FIFO-Speicher ist an dem Unterscheidungs-Speicher 211 über eine Unterscheidungs-speicher-Datenleitung 214 angeschlossen, und es ist ein Druckbilddaten-Bearbeitungsabschnitt 215 vorhanden.

Fig. 12 stellt schematisch die Ausgestaltung des Schreibbetrieb-Steuermittels 208 dar. Es ist ein Schreibzeit-Regelungsmittel 216 vorgesehen, um die Zeiten zu beeinflussen, an denen Daten in den Bildspeicher 205 und den Unterscheidungs-Speicher 211 eingeschrieben werden: es sind mehrere UND-Glieder 217 vorhanden und ein Wähler 219, dessen Ausgangssignal unter Beeinflussung durch den Mikroprozessor über eine Steuerleitung 221 ausgewählt wird.

Fig. 13 stellt schematisch die Ausgestaltung des Muster-Registermittels 210 dar. Es ist ein D-Flip-Flop 218 bzw. sind mehrere derartige Flip-Flops vorgesehen, dem bzw. denen ein zum Zwischenspeichern von Daten benutztes Taktsignal über eine Steuerleitung 220 zugeleitet wird.

Es wird nachfolgend der Betrieb des Unterscheidungs-Speicher-Dateneinschreibgeräts beschrieben. Zuerst schreibt der Mikroprozessor 201 normalerweise ein Signal mit einem Pegel "H" (d. h. einem höheren Spannungspegel) in das Musterregistermittel 210. Das Signal mit dem Pegel "H" wird durch die D-Flip-Flops 218 zwischengespeichert. Dann läßt der Mikroprozessor 201 den Bildspeicher 205 Druck-Bilddaten (d. h. die originalen Bilddaten) speichern, die von den verschiedenen Bildeingabe-Geräten eingehen oder durch Ausführung von Anwendungsprogrammen gebildet werden. Zu diesem Zeitpunkt wird zuerst im Falle, daß die Druck-Bilddaten Zeichen darstellende Zeichendaten sind, der Wähler 219 des Schreibbetrieb-Steuermittels 208 durch den Mikroprozessor 201 über die Steuerleitung 221 so gestellt, daß ein Ausgangssignal des Wählers 219 an die Bildspeicher-Datenleitung 204 abgegeben wird. Weiter wird ein Ausgangssignal des D-Flip-Flops 218, das durch das Musterregistermittel 210 verriegelt ist, dem Unterscheidungs-Speicher 211 zugeführt. Die in dem Bildspeicher 205 zu speichernden Zeichendaten werden durch den Mikroprozessor 201 durch den Datenbus 202, den Pufferspeicher 203 und die Bildspeicher-Datenleitung 204 dem Bildspeicher 205 zugeleitet. Die Zeichendaten werden auch den UND-Gliedern 217 des Schreibbetrieb-Steuermittels 208 zugeleitet. Weiter wird in dem Schreibbetrieb-Steuermittel 208 der Zeitpunkt, zu dem ein von dem Mikroprozessor 201 durch die Steuerleitung 207 übertragenes Signal normalerweise in den Bildspeicher 205 und den Unterscheidungs-Speicher 211 eingeschrieben wird, durch das Schreibzeit-Regulierungsmittel 216 gesteuert. Damit wird das von dem Mikroprozessor 201 durch die Steuerleitung 207

gesendete Signal den UND-Gliedern 217 des Schreibbetrieb-Steuermittels 208 und der Bildspeicher-Dateneinschreib-Steuerleitung 206 zugeführt. Zu diesem Zeitpunkt werden die Zeichendaten in dem Bildspeicher 205 in Abhängigkeit von einem durch die Steuerleitung 206 gehenden Steuersignal gespeichert. Wie vorstehend beschrieben, wird das Signal mit einem Spannungspegel "H" dem Unterscheidungs-Speicher 211 durch die Unterscheidungs-Speicher-Datenleitung 214 zugeführt. Jedoch werden Signale jeweils mit einem Spannungspegel "H" von den UND-Gliedern, von denen jedes ein die durch den Wähler 219 ausgewählten Zeichendaten und das von dem Schreibzeit-Regulierungsmittel 216 gesendete Signal empfängt, an die Unterscheidungs-Speicher-Dateneinschreib-Steuerleitung 212 ausgegeben, entsprechend Bits, bei denen Zeichendaten vorhanden sind. So wird das Signal mit Pegel "H" nur bei Bits des Unterscheidungs-Speichers 211 geschrieben, bei denen Zeichendaten vorhanden sind. Im Gegensatz dazu werden die Unterscheidungs-Speicher-Dateneinschreib-Steuerleitungen 212 entsprechend Bits, bei denen keine Zeichendaten vorhanden sind, nicht aktiv. Deswegen werden keine Signale zu Bits des Unterscheidungs-Speichers 211 geschrieben, bei denen die Zeichendaten nicht vorhanden sind, trotz der Tatsache, daß ein Signal mit Pegel "H" der Unterscheidungs-Speicher-Datenleitung 214 zugeführt wird.

Mittlerweile wird dann, wenn die Druckbilddaten Bilddaten sind, der Wähler 219 durch den Mikroprozessor 201 über die Steuerleitung 221 in solcher Weise gestellt, daß ein Ausgangssignal des Wählers 219 die UND-Glieder 217 sperrt. Die in dem Bildspeicher 205 zu speichernden Bilddaten werden durch den Mikroprozessor 201 durch den Datenbus 202, den Puffer 203 und die Bildspeicher-Datenleitung 204 zum Bildspeicher 205 geleitet. Die Bilddaten werden auch dem Schreibbetrieb-Steuermittel 208 zugeführt. Zum gleichen Zeitpunkt werden die Bilddaten im Bildspeicher 205 in Abhängigkeit von einem durch die Steuerleitung 206 gehenden Steuersignal gespeichert. Wie vorstehend beschrieben, wird das Signal mit einem Spannungspegel "H" an den Unterscheidungs-Speicher 211 durch die Unterscheidungs-Speicher-Datenleitung 214 angelegt. Da jedoch die UND-Glieder 217, wie vorstehend beschrieben, gesperrt sind, bleiben alle Steuerleitungen 212 inaktiv. Damit werden keine Signale in den Unterscheidungs-Speicher 212 eingeschrieben. Wenn so der durch das Musterregistermittel 210 bezeichnete Pegel durch den Mikroprozessor 201 als Pegel "L" (d. h. tiefer Pegel) gestellt wird, und der Unterscheidungs-Speicher 211 gelöscht wird in einem Betrieb, bei dem Zeichendaten eingeschrieben werden, bevor die Druckbilddaten in den Bildspeicher 205 eingeschrieben werden, wird das Signal mit Pegel "H" (nachstehend oft als Daten "H" bezeichnet) zu jedem Bit entsprechend den Zeichendaten geschrieben, und das Signal mit Pegel "L" (hier später oft als Daten "L" bezeichnet) zu jedem Bit entsprechend den Bilddaten geschrieben. Demzufolge können die Zeichendaten von den Bilddaten unterschieden werden.

Als nächstes wird nachfolgend mit Bezug auf ein Speicherverzeichnis (d. h. ein Adressenverzeichnis) in Fig. 11 beschrieben, wie Plätzen eines Speichers einschließlich des Bildspeichers und des Unterscheidungs-Speichers zugeordnete Adresse benutzt werden, um (später zu beschreibende) Vorgänge bei dem Druckbilddaten-Bearbeitungs-Abschnitt 215 an den im Bildspeicher 205 gespeicherten Druckbilddaten und der im Unterscheidungs-Speicher 211 gespeicherten Unterscheidungs-In-

formation durchzuführen. Wie in dieser Figur gezeigt, wird auf Adressen XX000000 bis XX300000 zugegriffen (hier bezeichnet X eine vorbestimmte Hexadezimalzahl), um die Druckbilddaten (d. h. die originalen Bilddaten) zu speichern. Es wird jedoch auf Adressen XX400000 bis XX700000 zugegriffen oder die Adressen werden benutzt, um Bearbeitungen der Druckbilddaten und der Unterscheidungs-Information in dem Druckbilddaten-Bearbeitungs-Abschnitt 215 auszuführen. Die aus dem Bildspeicher ausgelesenen Druckbilddaten werden durch die Bildspeicher-Datenleitung 205, wie in Fig. 5(A) dargestellt, zum FIFO-Speicher 209 übertragen. Im Gegensatz dazu wird die von dem Unterscheidungs-Speicher ausgelesene Unterscheidungs-Information zu dem FIFO-Speicher 213 durch die Unterscheidungs-Speicher-Datenleitung 214 gemäß Fig. 10(B) übertragen. So werden die Zeichendaten und die Bilddaten, die in den Druckbilddaten enthalten sind, vom FIFO-Speicher 209 dem Druckbilddaten-Bearbeitungs-Abschnitt 215 zugeleitet, bei dem z. B. eine Glättungs-Bearbeitung an den Zeichendaten und z. B. eine Interpolations-Bearbeitung an den Bilddaten ausgeführt wird, zu einem Zeitpunkt, der entsprechend in solcher Weise geregelt wird, daß er mit einem Vorgang der Ausgabe bearbeiteter Daten von dem Druckbilddaten-Bearbeitungs-Abschnitt an die Druckmaschine koordiniert wird. In gleicher Weise wird die Unterscheidungs-Information von dem FIFO-Speicher 213 zu dem Druckbilddaten-Bearbeitungs-Abschnitt 215 zu dem entsprechend geregelten Zeitpunkt zugeführt.

Wie sich aus der vorangehenden Beschreibung ergibt, kann das System, das den wie vorstehend aufgebauten Unterscheidungs-Speicher besitzt, gleichzeitig eine Speicherung der Unterscheidungs-Information im Unterscheidungs-Speicher und ein Speichern der Druckbilddaten im Bildspeicher ausführen, ohne eine Extrabelastung auf den Mikroprozessor zu legen, durch einfaches Ausführen eines einfachen Stellen eines Wählers durch den Mikroprozessor. Dadurch kann das System die Bearbeitung der Druckbilddaten mit hoher Geschwindigkeit auch in solchen Fällen ausführen, in denen sowohl Zeichendaten als auch Bilddaten in den Druckbilddaten enthalten sind.

Bei der vorangehenden Beschreibung wurde der Betrieb des Geräts zum Einschreiben von Daten in den Unterscheidungs-Speicher erklärt. Als nächstes wird nachfolgend der Bildexpansions-Abschnitt 15 beschrieben, der die Auflösung und die Intensitätspegel gegenüber denen ändert, die durch die Information oder die Daten angezeigt wird, die in dem Bild-Unterscheidungs-Speicher 14 bzw. dem Bildspeicherspeicher 13 nach Fig. 2 gespeichert ist bzw. sind, und Bearbeitungen zum Verbessern der Bildqualität von Zeichen und einer Linienzeichnung ausführt, die durch Binärdaten dargestellt sind bzw. ist.

In dem Bildexpansions-Abschnitt 15 werden jeweils Farben entsprechende Bilddaten in der Ordnung der Farben entsprechend Betriebsvorgängen der Druckmaschine 3 aus Fig. 1 expandiert. Es werden ja Bilddaten, die jeweils den Farben BK, C, M und Y entsprechen, in dieser Reihenfolge gedruckt. Für das Drucken der der Farbe BK entsprechenden Bilddaten erforderliche Bildaufzeichnungs-Signale werden synthetisiert (d. h. gebildet) durch Verwendung von nur der Farbe BK entsprechenden in dem Bilddatenspeicher 13 gespeicherten Bilddaten und von in dem Bildunterscheidungs-Speicher 14 gespeicherter Information. So sind die jeweils den Farben C, M und Y entsprechenden Bilddaten zum Bil-

den der zum Drucken der der Farbe BK entsprechenden Bilddaten erforderlichen Bildaufzeichnungs-Signale unnötig. In gleicher Weise werden die zum Drucken der einzelnen Farben C, M und Y entsprechenden Bilddaten erforderlichen Bildsignale gebildet unter Benutzung nur der jeweils entsprechenden, in dem Bilddatenspeicher 13 gespeicherten Bilddaten und der im Bildunterscheidungs-Speicher 14 gespeicherten Information. Damit kann der Bildexpansions-Abschnitt 15 eine Expansions-Bearbeitung an den Bilddaten entsprechend jeder Farbe ausführen durch Benutzen nur der entsprechenden Bilddaten, die im Bilddatenspeicher 13 gespeichert sind, und der entsprechenden im Bildunterscheidungs-Speicher 14 gespeicherten Information.

Fig. 14 ist ein schematisches Blockschaltbild zum Darstellen des Aufbaus des Bildexpansions-Abschnitts 15. Durch ein von dem Bilddatenspeicher 13 ausgegebenes Bilddatensignal 22 dargestellte Bilddaten werden in einem Demultiplexer 23 in binäre Bilddaten und Halbton-Bilddaten aufgeteilt entsprechend einem vom Bildunterscheidungs-Speicher 14 ausgegebenen Bildunterscheidungs-Signal 21. Die Binärbilddaten werden in einem Binärdaten-Expansions-Abschnitt 24 bearbeitet, während die Halbton-Daten in einem Halbtondaten-Expansions-Abschnitt 25 bearbeitet werden. Danach wird durch einen Multiplexer 26 aus Ausgangssignalen des Binärdaten-Expansions-Abschnitts 24 und des Halbtondaten-Expansions-Abschnitts 25 ein Bildexpansions-Signal 27 synthetisiert.

Dann wird das Bildexpansions-Signal 27 dem Tonbearbeitungs-Abschnitt 16 als ein Signal zugesendet, welches Bilddaten mit der Auflösung von 300 dpi und 256 Intensitätspegeln (oder Grauegeln) repräsentiert.

Wie vorher festgestellt, wird das Bilddatensignal 22 durch den Demultiplexer 23 in ein Binärdatensignal 41 gewandelt, das nur von den durch das Bilddatensignal 22 dargestellten Bilddaten extrahierte Binärbilddaten darstellt, und in ein Halbtondatensignal 51, das nur von den durch das Bilddatensignal 22 dargestellten Bilddaten extrahierte Halbton-Bilddaten darstellt.

Der Binärdaten-Expansions-Abschnitt 24 wandelt nicht nur Binärdaten, die durch das Binärdatensignal 41 dargestellt sind und die Auflösung von 300 dpi besitzen, in das Bilddaten, welche die Auflösung von 300 dpi und 256 Intensitätspegel haben, darstellende Signal, sondern führt auch eine Glättung durch von Kantenabschnitten der durch Binärdaten dargestellten Zeichen und Linienzeichnungen. Dann gibt der Binärdaten-Expansionsabschnitt 24 ein Binärdaten-Expansionssignal 24 an den Multiplexer 26 aus.

Weiter wandelt der Halbtondaten-Expansionsabschnitt 25 nicht nur 16-Pegel-Daten, die durch das Halbtondaten-Signal 51 dargestellt sind und die Auflösung von 150 dpi besitzen, in das Signal, das Bilddaten darstellt, welche die Auflösung von 300 dpi und 256 Intensitätspegel haben, sondern führt auch eine Wiedergabe eines Halbtonpegels eines Pixels aus durch Benutzung von Information von Bilddaten benachbarter Pixel. Dann gibt der Halbtondaten-Expansionsabschnitt 25 ein Halbtondaten-Expansionssignal 52 an den Multiplexer 26 aus.

Darauffolgend synthetisiert der Multiplexer 26 das Bildexpansionssignal 27 aus dem Binärdaten-Expansionssignal 42 und dem Halbtondaten-Expansionssignal 52 und gibt das Bildexpansions-Signal 27 an den Tonbearbeitungs-Abschnitt 17 aus.

Fig. 15 zeigt die Gestaltung des Binärdaten-Expansionsabschnitts 24. Wie in dieser Figur gezeigt, werden

das Bildunterscheidungs-Signal 21 und das Binärdatensignal 41, die vom Multiplexer 23 ausgegeben werden, in den Binärdaten-Expansionsabschnitt 24 eingegeben. Weiter gibt der Abschnitt 24 das Binärdaten-Expansionsignal 42 aus.

In dem Abschnitt 24 wird eine Prüfung der durch das Bildunterscheidungs-Signal 21 dargestellten Bildunterscheidungs-Information entsprechend der Bildunterscheidungs-Information von 3×3 Pixeln eines aus 7×7 Pixeln zusammengesetzten binären Bildfensters ausgeführt. Im Gegensatz dazu ist ein breites Fenster notwendig, um zu entscheiden, ob eine Kantenglättungs-Bearbeitung an dem durch das Binärdatensignal 41 dargestellten Binärdatensignal 41 ausgeführt werden soll. So wird in diesem Abschnitt ein aus 7×7 Pixeln bestehendes Fenster für die Bestimmung benutzt.

Um das aus 3×3 zentralen Pixeln zusammengesetzte Bildfenster für die Überprüfung der Bildunterscheidungs-Information zu bilden, werden die Zeilenspeicher 43A bis 43D benutzt. In dem Binärpixel-Beurteilungsabschnitt 44 wird durch Überprüfung der Bildunterscheidungs-Information der 3×3 Pixel bestimmt, ob alle Daten der Pixel des Fensters Binärdaten sind. Ein Binärpixel-Unterscheidungssignal 45, das das Ergebnis der Entscheidung anzeigende 1-Bitdaten darstellt, wird von dem Abschnitt 44 ausgegeben. Wenn Daten eines Pixels des Fensters nicht binär sind, stellt das Signal 45 0 dar. Wenn alle Daten der Pixel des Fensters Binärdaten sind, stellt das Signal 45 1 dar.

Weiter werden, um das aus 7×7 Pixeln zusammengesetzte Bildfenster zur Verwendung bei der Bestimmung, ob eine Kantenglättungs-Bearbeitung an den durch das Signal 41 dargestellten Binärdaten ausgeführt werden soll, zu bilden, die notwendigen Binärbilddaten von den Zeilenspeichern 43E bis 43J in einen Kantenglättungs-Erfassungsabschnitt 46 eingegeben, woraufhin eine derartige Bestimmung erfolgt. Dann werden ein Kantenglättungs-Erfassungssignal 47 und ein zentrales Pixelsignal 48 von dem Abschnitt 46 an einen Kantenglättungs-Bearbeitungsabschnitt 49 ausgegeben.

Wie aus der Tabelle in Fig. 41 zu ersehen ist, wird der Kantenglättungs-Bearbeitungsabschnitt 49 entsprechend dem Binärpixel-Unterscheidungssignal 45 und dem Kantenglättungs-Erfassungssignal 47 gesteuert zum Wandeln des durch das zentrale Pixelsignal 48 angezeigten Intensitätspegels. Wie in Fig. 41 gezeigt, werden nur in dem Fall, daß sowohl das Binärpixelunterscheidungssignal 45 als auch das Kantenglättungs-Erfassungssignal 47 1 anzeigen (d. h. nur in dem Fall, daß alle Daten der Pixel des Fensters Binärdaten sind und eine Kantenglättungs-Bearbeitung notwendig ist), die durch das Binärdatensignal (d. h. das zentrale Pixelsignal) angezeigten Intensitäts-Pegel in Mittelpegel gewandelt. So wird Kantenglättung an Kanten des durch Binärdaten dargestellten Bildes ausgeführt.

Fig. 16 zeigt die Gestaltung des Binärpixel-Beurteilungsabschnitts 44. Zuerst wird ein aus 5×3 Pixeln bestehendes Fenster gebildet entsprechend Bildunterscheidungs-Information von drei Zeilen, die von den Zeilenspeichern 43B bis 43D eingegeben werden, durch Benutzung von Registern 71A bis 71P. Dann wird die Bildunterscheidungs-Information von 3×3 Pixeln des Fensters davon abgezogen. Darauf folgend wird durch einen Binärbeurteilungskreis 72 bestimmt, ob alle Daten der 3×3 Pixel Binärdaten sind. Nach Vollendung dieser Bestimmung gibt der Kreis 42 ein Binärbeurteilungssignal 45 aus, das 1-Bitdaten darstellt, welche ein Beurteilungsergebnis anzeigen.

Fig. 17 zeigt die Gestaltung des Kantenglättungs-Erfassungsabschnitts 46. Ein 7×7 Pixel umfassendes Fenster wird durch ein Registerfenster 73 aus den durch das Binärdatensignal 41 dargestellten Daten und den von den Zeilenspeichern 43E bis 43J ausgegebenen Binärdaten von 7 Zeilen gebildet. Dann bestimmt jeweils ein Primärabtast-Kantenglättungs-Erfassungsgerät 74 und ein Hilfsabtast-Kantenglättungs-Erfassungsgerät 75, ob eine Kantenglättungs-Bearbeitung an den entsprechenden Binärdaten ausgeführt werden soll. Weiter bestimmt ein Kantenglättungs-Beurteilungsabschnitt 76 synthetisch, ob eine Kantenglättung an den Binärdaten ausgeführt werden soll. Als Ergebnis gibt der Abschnitt 46 das Kantenglättungs-Erfassungssignal 47 und das Zentralpixelsignal 48 aus.

Fig. 18 zeigt die Gestaltung des Halbtondaten-Expansionsabschnitts 25. Wie in dieser Figur gezeigt, werden das Bildunterscheidungs-Signal 21 und das vom Demultiplexer 23 ausgegebene Halbtondatensignal 51 in den Abschnitt 25 eingegeben.

Das die 1-Bit-Bildunterscheidungs-Information jedes Pixels darstellende Bildunterscheidungs-Signal 21 wird durch einen Blockeinheits-Wandlerabschnitt 53A in ein Bildunterscheidungs-Blocksignal 55 gewandelt, das 4-Bit-Daten entsprechend jedem Block mit 2×2 Pixeln darstellt.

Falls Binärdaten entsprechende Pixel (von jetzt ab als Binärdatenpixel bezeichnet) und Halbtondaten entsprechende Pixel (von jetzt ab als Halbtondatenpixel bezeichnet) gleichzeitig mit Bilddaten in einem Block von Pixeln existieren, wird der Intensitätspegel eines benachbarten Halbtonblocks als der Intensitätspegel der Halbtondatenpixel kopiert, weil der Dichtepegel der Halbtondatenpixel eines Blocks nicht allein aus Information für Bilddaten des gleichen Blocks wiedergegeben werden kann. Ein Halbtonblock-Beurteilungsabschnitt 56 bildet durch Benutzung eines Bildunterscheidungs-Blocksignals 55 und zweier Blockzeilen-Speicher 54A und 54B ein aus 3×3 Blöcken bestehendes Fenster und bestimmt dann, welcher Block als ein Block, dessen Intensitätspegel zu kopieren ist, ausgewählt wird. Dann gibt der Abschnitt 56 ein Auswahlblocksignal (hernach manchmal als Block-Beurteilungssignal bezeichnet) 57 aus, welches den ausgewählten Block bezeichnende 4-Bit-Daten darstellt.

Andererseits werden die Halbtondatensignale 51 durch einen Blockeinheit-Wandlerabschnitt 53B in Halbtonblocksignale 58 gewandelt, welche jeweils die Intensitätspegel von Blöcken anzeigen. Ein Halbtonblock-Auswahlabschnitt 59 bildet durch Benutzung eines Halbtontaktsignals 58 und Blockzeilen-Speicher 54C und 54D ein aus 3×3 Blöcken bestehendes Fenster und gibt ein ausgewähltes Halbtonsignal 60 aus, welches den Intensitätspegel des durch das ausgewählte Blocksignal (d. h. das Block-Beurteilungssignal) 57 bezeichneten Blocks darstellt.

Ein Pixeleinheit-Wandelabschnitt 61 wandelt das ausgewählte Halbtonsignal 60, welches 4-Bit-Daten mit 16 die Intensitätspegel des ausgewählten Blocks anzeigenden Pegeln darstellt, in ein resultierendes Signal, welches 8-Bit-Daten mit 256 die Intensitätspegel der Pixel des ausgewählten Blocks bezeichnenden Pegeln darstellt. Dann gibt der Abschnitt 61 das Halbtondaten-Expansionsignal 52 als das resultierende Signal aus.

Fig. 19 zeigt die Ausgestaltung des Halbtonblock-Beurteilungsabschnitts 56, der zuerst das aus 3×3 Blöcken von Bildunterscheidungs-Information bestehende Fenster bildet von drei Blöcken, welche durch das Bildun-

terscheidungs-Blocksignal 55 und die Ausgangssignale der zwei Blockzeilen-Speicher 54A und 54B dargestellt werden, u. zw. durch Benutzung von Blockregistern 81A bis 81I. Dann bestimmt jedes Blockbeurteilungs-Gerät 82A bis 82I, ob alle Bilddaten der Pixel eines Blocks, die von einem entsprechenden Blockregister 81A bis 81I gesendet werden, Halbtondaten sind. Darauf folgend wird ein Signal, das das Ergebnis der Bestimmung anzeigende 1-bit-Daten darstellt, von jedem Gerät 82A bis 82I an einen Prioritäts-Entscheidungsabschnitt 83 ausgegeben. Wenn Daten mindestens eines Pixels des Blocks Binärdaten sind, stellt das vom Gerät ausgegebene Signal 0 dar. Wenn alle Daten der Pixel des Blocks Halbtondaten sind, stellt das von dem Gerät ausgegebene Signal 1 dar. Der Abschnitt 83 gibt das Blockbeurteilungssignal 57 aus, welches 4-Bit-Daten entsprechend Prioritäten darstellt, wie in Fig. 20 gezeigt.

Wie in dieser Figur dargestellt, besitzt ja der Zentralblock eine höchste Priorität. Ein von dem Blockbeurteilungs-Gerät 82F ausgegebenes, dem Zentralblock entsprechendes Signal zeigt 1. In einem solchen Fall gibt der Prioritäts-Entscheidungsabschnitt 83 das 1 anzeigende Blockbeurteilungssignal aus. Wenn im Gegensatz dazu ein von dem Blockbeurteilungs-Gerät 82E ausgegebenes, dem Zentralblock entsprechendes Signal 0 anzeigt und ein von dem Blockbeurteilungs-Gerät 82E ausgegebenes Signal, das einem benachbarten Block an der linken Seite des Zentralblocks entspricht, 1 anzeigt, gibt der Prioritäts-Entscheidungsabschnitt 83 das 2 anzeigende Blockbeurteilungssignal aus. Danach werden Blöcke in der Reihenfolge ihrer Prioritäten erfaßt, deren entsprechende Blockbeurteilungssignale 1 anzeigen. Wenn alle Ausgangssignale der Blockbeurteilungs-Geräte 0 anzeigen, wird das Blockbeurteilungssignal als 0 anzeigend gesetzt.

Fig. 21 zeigt die Gestaltung des Halbton-Blockauswahl-Abschnitts 59. Der Abschnitt 59 bildet zuerst das aus 3×3 Blöcken gebildete Fenster aus Halbtondaten oder Information von drei Blockzeilen, welche durch das Halbtonblocksignal 58 und Ausgangssignale der beiden Blockzeilen-Speicher 54C und 54D dargestellt werden, unter Benutzung von Blockregistern 84A bis 84I. Dann wählt ein Halbtondaten-Multiplexer 85 Halbtondaten des Blocks, angezeigt durch das Blockbeurteilungssignal 57, und gibt das ausgewählte Halbtonsignal 60 aus.

Fig. 22 bis 30 zeigen dies in dem Bildexpansions-Abschnitt 15 auszuführende Bilddaten-Expansions-Bearbeitung. Fig. 22 bis 24 stellen die Bearbeitung für den Fall dar, daß alle Bildunterscheidungs-Bits 0 anzeigen, d. h. alle Bilddaten der Pixel eines Blocks Binärdaten sind. Fig. 25 und 26 zeigen die Bearbeitung für den Fall, daß alle Bildunterscheidungs-Bits 1 anzeigen, d. h. alle Bilddaten der Pixel eines Blocks Halbtondaten sind. Fig. 27 bis 30 zeigen die Bearbeitungen für den Fall, daß Bildunterscheidungs-Bits vorhanden sind, welche 0 anzeigen und solche, welche 1 anzeigen, wenn gleichzeitig Binärbilddaten und Halbtondaten von Pixeln eines Blocks existieren.

Fig. 22(a) stellt in dem Bildunterscheidungs-Speicher 14 gespeicherte Daten dar, falls Bilddaten aller Pixel Binärdaten sind. So sind alle gespeicherten Daten 0 (d. h. Binärdaten). Fig. 22(b) zeigt in dem Bilddatenspeicher 13 gespeicherte Daten, falls Bilddaten aller Pixel Binärdaten sind. Pixel, die 0 entsprechen, werden nicht gedruckt. Umgekehrt werden Punkte, welche 1 entsprechenden Pixeln zugehören, vollständig gedruckt. Da alle Bilddaten Binärdaten sind, werden nur 0 anzeigende Da-

ten zu dem Halbtondaten-Expansions-Abschnitt 25 gesendet. Damit werden die Bilddaten nur in dem Binärdaten-Expansions-Abschnitt 24 bearbeitet.

Fig. 23(a) zeigt durch den Binärdaten-Expansions-Abschnitt 24 mit Wandeln von Binärdaten in 8-Bit-Daten mit 256 Pegeln ohne Kantenglättungs-Bearbeitung erhaltene Bilddaten. Wenn der durch die Binärdaten bezeichnete Intensitätspegel eines Pixels 0 ist, bleibt der durch die in dem Daten-Expansions-Abschnitt 24 erzielten Bilddaten bezeichnete Intensitätspegel des gleichen Pixels 0. Wenn jedoch der durch die Binärdaten bezeichnete Intensitätspegel eines Pixels 1 ist, wird der durch die in dem binären Daten-Expansions-Abschnitt 24 erhaltenen Bilddaten bezeichnete Intensitätspegel des gleichen Pixels 255. Fig. 23(b) stellt ein Punktbild dar, das durch Drucken der Bilddaten von Fig. 23(a) erhalten wurde. In der Praxis wird eine Kantenglättungs-Bearbeitung ausgeführt und als Ergebnis werden Bilder erhalten, wie das in Fig. 24 dargestellte.

Fig. 24(a) zeigt durch den Binärdaten-Expansions-Abschnitt 24 durch Wandeln von Binärdaten in 8-Bit-Daten mit 256 Pegeln und Ausführen einer Kantenglättungs-Bearbeitung erhaltene Bilddaten. Wie aus einem Vergleich zwischen Fig. 22(b) und 24(a) zu ersehen ist, wird der Binärpegel 0 eines Pixels eines Kantenabschnitts der Fig. 22(b) in dem Bild nach Fig. 24(a) in 85 geändert. Weiter wird der Binärpegel 1 eines anderen Pixels des Kantenabschnitts der Fig. 22(b) bei dem Bild in Fig. 24(a) in 170 geändert. So wird der Kantenabschnitt geglättet. Fig. 24(b) ist ein durch Drucken der Bilddaten von Fig. 24(a) erzielt Punktbild.

Fig. 25(a) zeigt die in dem Bildunterscheidungs-Speicher 14 gespeicherten Daten, falls alle Bilddaten der Pixel Halbtondaten sind. Alle Daten der Fig. 25(a) werden 1, was anzeigt, daß die Bilddaten jedes Pixels Halbtondaten sind. Fig. 25(b) zeigt den Inhalt des Bilddatenspeichers 13, falls die Bilddaten aller Pixel Halbtondaten sind. Wie in dieser Figur gezeigt, besteht jeder Block aus 2×2 Pixel. Weiter sind 4 Bit der 4-Bit-Bilddaten mit 26 Pegeln jedes Blocks an Adressen der 4 Pixel des Blocks jeweils in solcher Weise gespeichert, daß die 4 Bit der Bilddaten eines Blocks eine 1:1-Beziehung mit den 4 Pixeln des gleichen Blocks besitzen. Da alle Bilddaten Halbtondaten sind, werden nur 0 anzeigende Daten zu dem Binärdaten-Expansions-Abschnitt 24 geschickt. So werden die Bilddaten nur in dem Halbtondaten-Expansions-Abschnitt 25 bearbeitet.

Fig. 26(a) stellt 4-Bit-Bilddaten mit 26 Pegeln dar, die entsprechend jedem Block mit Wandeln der Halbtondaten durch den Binärdaten-Expansions-Abschnitt 24 erhalten wurden. Da alle zu wandelnden Daten Halbtondaten sind, wird der durch die Halbtondaten jedes Blocks bezeichnete Pegel zum Zeitpunkt der Bewirkung der Wandlung (d. h. der Expansion) nicht geändert. Fig. 26(b) stellt die Bilddaten mit 256 Pegeln dar, welche expandierte Intensitätspegel von Pixeln jedes Blocks repräsentieren und erhalten wurden durch Wandeln der Bilddaten mit 16 Pegeln in dem Pixel-Einheit-Wandlerabschnitt 61, welche die Intensitätspegel jedes Blocks repräsentieren.

Fig. 27(a) stellt in dem Bildunterscheidungs-Speicher 14 gespeicherte Bildunterscheidungs-Daten dar für den Fall, daß Binär-Bilddaten und Halbton-Bilddaten gleichzeitig bei den eingegebenen Bilddaten vorhanden sind. Wie in dieser Figur zu sehen, sind die Bildunterscheidungs-Daten von Pixeln des linken Teils des eingegebenen Bildes 1 (entsprechend einem Halbtonpixel) und die Bildunterscheidungs-Daten von Pixeln des rechten Teils

des eingegebenen Bildes sind 0 (entsprechend einem binären Pixel). Fig. 27(b) stellt entsprechende in dem Bilddatenspeicher 13 gespeicherte Bilddaten dar. D.h. Binär-Bilddaten werden erzielt entsprechend jedem Pixel und an einem Speicherplatz entsprechend jedem Pixel gespeichert. Weiter werden Halbton-Bilddaten entsprechend jedem Block gespeichert und als 4-Bit-Bilddaten gespeichert, von denen jedes Bit an einem entsprechenden von vier Speicherplätzen jeweils entsprechend den vier Pixeln jedes Blocks gespeichert ist. Weiter werden Halbtondaten jedes Halbtonpixels eines Blocks (hier später manchmal als gemischter Block bezeichnet), in welchem sowohl Binär- wie Halbtonpixel gleichzeitig vorhanden sind, in 4-Bit-Bilddaten als vorbestimmtes Bit derselben entsprechend der Position des Halbtonpixels im Block gespeichert.

Die Binär-Bilddaten und die Halbton-Bilddaten sind in den Bilddaten gleichzeitig vorhanden. So werden die Binärdaten durch den Demultiplexer 23 zu dem Binärdaten-Expansions-Abschnitt 24 geleitet, woraufhin die Binärdaten bearbeitet werden. Andererseits werden die Halbtondaten durch den Demultiplexer 23 zu dem Halbtondaten-Expansions-Abschnitt 25 geleitet, woraufhin die Halbtondaten bearbeitet werden.

Fig. 28(a) stellt durch das Binärdatensignal 41 angezeigten Binär-Bilddaten dar. Fig. 28(b) stellt 8-Bit-Bilddaten mit 256 Pegeln dar, die durch den Binärdaten-Expansions-Abschnitt 24 durch Wandeln der Binärdaten erzielt werden, falls noch keine Kantenglättungs-Bearbeitung bewirkt wurde. Wie aus dieser Figur zu ersehen, bleiben dann, wenn der durch die Binärdaten bezeichnete Intensitätspegel eines Pixels 0 ist, die Intensitätspegel des gleichen Pixels, die durch die in dem Binärdaten-Expansions-Abschnitt 24 erzielten Bilddaten angezeigt werden, 0. Wenn im Gegensatz dazu der durch die Binärdaten angezeigte Intensitätspegel eines Pixels 1 ist, wird der durch die in dem Binärdaten-Expansions-Abschnitt 24 erzielten Bilddaten angezeigte Intensitätspegel des gleichen Pixels 255. Fig. 28(c) stellt 8-Bit-Bilddaten mit 256 Pegeln dar, die durch den Binärdaten-Expansions-Abschnitt 24 durch Wandeln der Binärdaten in dem Fall erzielt wurden, daß eine Kantenglättungs-Bearbeitung ausgeführt wurde. Wie aus einem Vergleich zwischen Fig. 28(a) und 28(c) zu ersehen, wird der Binärpegel 0 von Pixeln der Kantenabschnitte in Fig. 28(a) in 85 geändert. Weiter wird der Binärpegel 1 anderer Pixel dieser Kantenabschnitte aus Fig. 28(a) in 170 geändert. Auf diese Weise werden die Kantenabschnitte geglättet. In der Praxis wird jedoch eine Kantenglättungs-Bearbeitung in einem Grenzbereich zwischen Binär und Halbtonabschnitten nicht ausgeführt. Deswegen werden die Binär-Bilddaten wie in Fig. 28(d) dargestellt gewandelt (d. h. expandiert).

Fig. 29(a) stellt durch das Halbtondatensignal 51 angezeigte Halbton-Bilddaten dar. Fig. 29(b) stellt 4-Bit-Bilddaten mit 16 Pegeln dar, die durch den Binärdaten-Expansions-Abschnitt 24 mit Wandeln der Halbton-Bilddaten erhalten wurden. Hier wird der durch die 4-Bit-Halbtondaten von Halbtonblöcken angezeigte Pegel nicht geändert, sondern in dem durch den Binärdaten-Expansions-Abschnitt 24 erhaltenen Bilddaten verwendet. Im Gegensatz dazu bleiben die Pegel, die von Bilddaten binärer und gemischter Blöcke durch den Binärdaten-Expansions-Abschnitt 24 erhalten werden, 0. Fig. 29(c) stellt dar, wie die Pegel benachbarter Halbtonblöcke, die in der linken Seite der gemischten Blöcke angeordnet sind, kopiert und als Halbtonpegel der gemischten Blöcke benutzt werden. Fig. 29(d) stellt Bild-

daten für 256 Pegel dar, die entsprechend jedem Pixel durch den Pixeleinheit-Wandlerabschnitt 61 erhalten wurden mit Wandeln der entsprechend jedem Block erhaltenen Bilddaten mit 16 Pegeln.

Fig. 30 stellt Bilddaten dar, die durch das Bild-Expansionssignal 27 repräsentiert werden, welches durch den Multiplexer 26 aus den Binär-Expansionsdaten von Fig. 28(d) und den Halbton-Expansionsdaten von Fig. 29(d) synthetisiert wird.

So wird das Bild-Expansionssignal einer Farbe BK durch wiederholtes Ausführen der vorstehend beschriebenen Bildexpansions-Bearbeitung durch den Bild-Expansionsabschnitt 15 erhalten. Die Bild-Expansionssignale der anderen Druckfarben werden in gleicher Weise erhalten.

Das Bild-Expansionssignal, welche durch den Bild-Expansionsabschnitt 15 erhaltene 8-Bit-Daten repräsentiert und das 1-Bit-Daten repräsentierende Bildunterscheidungs-Signal werden zu dem Ton-Bearbeitungs-Abschnitt 16 gesendet.

Nachfolgend werden andere Beispiele einer an einem Grenzbereich zwischen Binär- und Halbtondaten auszuführenden speziellen Bearbeitung mit Bezug auf Fig. 31 bis 33 beschrieben.

Fig. 31 ist ein schematisches Blockschaltbild zur Darstellung der Ausgestaltung eines anderen Beispiels des Bild-Expansionsabschnitts 15. Zuerst werden Bilddaten aus dem Bilddatenspeicher 13 ausgelesen. Weiter werden Bildunterscheidungs-Daten zum Unterscheiden von Zeichen von Bildern aus dem Bildunterscheidungs-Speicher 14 ausgelesen. Diese Daten werden aufgeteilt in durch den Binärdaten-Expansionsabschnitt 24 zu bearbeitende Daten und durch den Halbtondaten-Expansionsabschnitt 25 zu bearbeitende Daten. Hier erzeugt und sendet ein Erfassungsmittel 29 für den Grenzbereich zwischen Binär- und Halbtonbereichen ein Signal, welches anzeigt, ob die gegenwärtigen Bilddaten einen Grenzbereich zwischen Binär- und Halbtonbereichen repräsentieren, und zwar zu dem Bilddaten-Expansionsabschnitt 24 und dem Halbtondaten-Expansionsabschnitt 25. Dadurch kann eine Bildbearbeitung des Grenzbereichs geändert werden. Danach wählt ein Multiplexer 26, dessen Wahlklemme S ein Ausgangssignal eines Unterscheidungsdaten-Synchronisationsmittels 28 zum Synchronisieren eines Eingangs von Bildunterscheidungs-Daten erhält, die von dem Bildunterscheidungs-Datenspeicher 14 zum Multiplexer 26 übertragen wurden mit einem Eingang der Ausgangssignale des Binärdaten-Expansionsabschnitts 24 und des Halbtondaten-Expansionsabschnitts 25, eines der Ausgangssignale des Binärdaten-Expansionsabschnitts 24 und des Halbtondaten-Expansionsabschnitts 25 aus und synthetisiert das Bild-Expansionssignal aus den ausgewählten Daten. Dann gibt der Multiplexer das synthetisierte Bild-Expansionssignal an den Tonbearbeitungsabschnitt 16 ab.

Fig. 32 stellt einen Bearbeitungsvorgang der Bilddaten einer Seite dar in der Ausführung der vorliegenden Erfindung. Im Schritt (a) werden später zu bearbeitende Original-Bilddaten empfangen. Die Original-Bilddaten 300 einer Seite bestehen aus dem Binäranteil 311 der Bilddaten, dem Halbtonanteil 312 der Bilddaten und einem druckfreien Anteil 310 von Bilddaten. Als nächstes wird im Schritt (b) eine Bildbearbeitung nur des Binäranteils 311 der Bilddaten ausgeführt, wobei der Halbtonanteil 312 der Bilddaten als druckfreier Anteil 310 der Bilddaten betrachtet wird. Damit werden bearbeitete Binäranteil-Bilddaten 321 erhalten. Weiter wird im Schritt (c) eine Bildbearbeitung nur des Halbtonanteils

312 der Bilddaten ausgeführt, wobei der Binäranteil 311 der Bilddaten als druckfreier Anteil 310 der Bilddaten betrachtet wird. Damit wird ein bearbeiteter Anteil 322 von Halbton-Bilddaten erhalten. Im Schritt (d) werden aus dem im Schritt (b) erhaltenen Binäranteil 321 der Bilddaten und aus dem Schritt (c) erhaltenen Halbtonanteil 322 der Bilddaten synthetisierte Bilddaten angezeigt. D.h. die Bilddaten 300 einer Seite werden aus den Binäranteilen 321 der Bilddaten, den Halbtonanteilen 322 der Bilddaten und dem druckfreien Anteil 310 der Bilddaten gebildet.

Gleichzeitig wird ein Grenzbereich-Erfassungssignal, das von dem Erfassungsmittel 29 für Grenzbereiche zwischen Binär- und Halbtonbereichen ausgegeben wurde, benutzt, um eine Kantenglättungs-Bearbeitung von Binär-Bilddaten und eine Raumfilter-Bearbeitung von Halbtonanteil-Bilddaten zu verhindern.

Fig. 33 ist ein Flußdiagramm eines Programms zum Ausführen einer Bildbearbeitung von Bilddaten bei der Ausführung der Erfindung.

Zuerst werden im Schritt 332 Bilddaten aus dem Bildspeicher 13 ausgelesen. Zusätzlich werden zur Unterscheidung eines Binärbildanteils von einem Halbtonbildanteil zu benutzende Bildunterscheidungs-Daten aus dem Bildunterscheidungs-Speicher 14 ausgelesen. Dann werden die Bilddaten durch den Demultiplexer 23 in Binäranteil-Bilddaten und Halbtonanteil-Bilddaten aufgeteilt. Darauf folgend werden im Schritt 333 die Binäranteil-Bilddaten in dem Binärdaten-Expansionsabschnitt 24 bearbeitet und gleichzeitig im Schritt 334 die Halbtonanteil-Bilddaten im Halbtondaten-Expansionsabschnitt 25. Danach werden im Schritt 335 die Ergebnisse der Bearbeitungen, die in den Abschnitten 24 und 25 durchgeführt wurden, entsprechend den vom Bildunterscheidungs-Speicher 14 ausgegebenen Bildunterscheidungs-Daten ausgewählt. Weiter wird eine Bild-Synthetisierungs-Bearbeitung in dem Multiplexer 26 durchgeführt.

Wie sich aus der vorangehenden Beschreibung ergibt, ist in der Ausgestaltung der Erfindung ein Bildunterscheidungs-Speicher zum Speichern von Zeicheninformation und Bildinformation wie auch ein Grenzbereich-Erfassungsmittel zum Erfassen eines Grenzbereichs zwischen Binär- und Halbtonbereichen vorgesehen. Dadurch werden auch dann, wenn Zeichen- und Bilddaten gleichzeitig in Bilddaten der gleichen Seite vorhanden sind die Zeichen- und die Bilddaten gleichzeitig bearbeitet.

Bei dem Tonbearbeitungs-Abschnitt 16 aus Fig. 2 werden die Bilddichten-Regulierungs-Bearbeitung, die Gamma-Korrektur-Bearbeitung und die Bildschirmwinkel-Bildungs-Bearbeitung in der vorstehend beschriebenen Weise ausgeführt. Jedoch ist eine hauptsächlich in dem Abschnitt 16 auszuführende Bearbeitung eine Tonmodulations-Bearbeitung, d. h. eine Stabilisierung eines durch die Druckmaschine 3 wiederzugebenden Tones durch Regeln des Wachstums von Punkten entsprechend den Lagen der den Punkten entsprechenden Pixel.

Zuerst wird das Prinzip der Tonmodulations-Bearbeitung mit Bezug auf Fig. 34 beschrieben. Fig. 34(a) stellt eine übliche Ein-Pixel-Tonmodulations-Bearbeitung dar. Wie aus dieser Figur zu ersehen, läßt man bei der üblichen 1-Pixel-Tonmodulations-Bearbeitung jeweils Pixeln entsprechende Punkte gleichförmig wachsen. Wie im Gegensatz dazu in Fig. 34(b) gezeigt, werden bei der in der Ausführung nach der vorliegenden Erfindung durchgeführten Tonmodulations-Bearbeitung Pixel zu-

erst in Blöcke aufgeteilt, die jeweils zwei Gruppen von Pixeln besitzen. Dann läßt man einer Gruppe von Pixeln jedes Blocks entsprechende Punkte früher als der anderen Gruppe von Pixeln jeder Gruppe entsprechende Punkte wachsen. Das bedeutet, es sind zwei Arten von Wachstums-Verteilungen (oder -Geschwindigkeiten) von Punkten vorhanden. Mit anderen Worten, es wird ein Unterschied der Wachstums-Geschwindigkeit der jeweils zwei Gruppen von Pixeln jeder Gruppe entsprechenden Punkte eingerichtet. Damit wird der durch die Druckmaschine 3 wiedergegebene Ton stabilisiert.

Die Bilddichten-Regulierungsbearbeitung eines Halbtonbildabschnitts, die eine Art von Regulierungsbearbeitung der Bildqualität bedeutet, wird entsprechend einem Bilddichte-Regulierungs-Ausgangssignal von dem Betriebsabschnitt 8 des Druckers ausgeführt. Eine Charakteristikkurve, welche Dichteregulierungs-Charakteristiken darstellt, ist gemäß der Darstellung in Fig. 35 festgesetzt. D.h. die Bilddichte-Regulierungsbearbeitung eines Binärbildabschnitts wird gesteuert durch Ausnützen nur der maximalen Dichte.

Bezüglich der Gamma-Korrektur wird, um die Gamma-Korrektur automatisch auszuführen, eine vorbestimmte Bilddichte-Verteilung in der Druckmaschine 3 gebildet, bevor die Bilddaten tatsächlich durch den Drucker gedruckt werden. Weiter werden die Dichtepegel von Pixeln eines zu druckenden Bildes darin gemessen. Dann wird Gamma-Korrektur-Eigenschaften-Information von Daten erhalten, welche die gemessenen Dichtepegel repräsentieren. So wird die Gamma-Korrektur entsprechend der Gamma-Korrektur-Charakteristik-Information ausgeführt.

Unter diesen Bearbeitungen wird die vorstehend beschriebene Tonmodulations-Bearbeitung ausgeführt durch Einrichten eines Unterschiedes in der Wachstums-Geschwindigkeit von Punkten, die jeweils zwei Gruppen von Pixeln jedes Blocks entsprechen. So hat die Tonmodulations-Bearbeitung einen Nachteil insofern, daß bei Verwendung der gleichen Tonmodulations-Bearbeitung zum Drucken von Bilddaten entsprechend jeder Farbe Interferenzmuster, sog. Moire-Muster, zwischen Abschnitten jeweiliger Druckfarbe verursacht werden, und so wird die Bildqualität beträchtlich verschlechtert, wenn die Ausrichtung der jeweiligen Verteilungen mit unterschiedlichen Farben nicht perfekt ist.

Beim Drucken eines Farbdruckbildes wird die Bildschirmwinkel-Technik benutzt, um das Auftreten von Moire-Mustern zwischen Abschnitten mit unterschiedlichen Druckfarben zu verhindern. Die Bildschirmwinkel-Bearbeitung wird in folgender Weise ausgeführt. Zuerst werden die Pixel eines zu druckenden Bildes aufgeteilt in beispielsweise 4×4 Blöcke. Zu diesem Zeitpunkt werden die Pixel jedes Blocks in zwei Gruppen so unterteilt, daß man einer Gruppe von Pixeln entsprechende Punkte früher als Pixeln der anderen Gruppe entsprechende Punkte wachsen läßt.

Z.B. werden Pixel jedes Blocks entsprechend Fig. 36 so in die beiden Gruppen eingeteilt, daß die den Druckfarben BK, C, M und Y entsprechenden Bildschirmwinkel sich jeweils voneinander unterscheiden. Die den Druckfarben BK, C, M und Y entsprechenden Bildschirmwinkel werden jeweils auf 45° , $63,6^\circ$, $26,4^\circ$ und 0° festgesetzt. Damit wird das Auftreten von Moire-Mustern zwischen Abschnitten mit (verschiedenen) Druckfarben verhindert.

Die vorstehend beschriebenen Bearbeitungen (d. h. die Tonmodulations-Bearbeitung, die Dichteregulie-

rungs-Bearbeitung, die Gamma-Korrektur und die Bildschirmwinkel-Bearbeitung) werden in dem Tonbearbeitungs-Abschnitt 16 mit Benutzung einer Tabelle ausgeführt. Fig. 37 ist ein schematisches Blockschaltbild zur Darstellung der Ausgestaltung des Tonbearbeitungs-Abschnitts 16. Wie in Fig. 37 zu sehen, wird das von dem Bild-Expansionsabschnitt 15 ausgegebene Bild-Expansionssignal 27 in das Bildton-Wandlungstabellen-Gerät 34 eingegeben, welches das Signal 27 in das Bildaufzeichnungs-Signal 280 wandelt. Weiter ist es nötig, die Ton-(Wiedergabe)-Charakteristiken zu ändern durch Ersetzen der in dem Bildton-Wandeltabellen-Gerät 34 verwendeten Tabelle durch eine andere Tabelle, entsprechend den Druckfarben.

Das bedeutet, daß die Toncharakteristiken in folgender Weise geändert werden. Zuerst wird die Information über die Lage eines Pixels, dessen Bilddaten gegenwärtig bearbeitet werden, in 4×4 Blöcken erreicht durch eine Vorzugspixel-Beurteilungsschaltung 33 von einem Bildadreßsignal 32, welches 4-Bit-Daten darstellt und von einem Bildadreßsignal-Erzeugungsgerät 36 ausgegeben wird. Weiter erhält die Schaltung 32 Information über die gegenwärtig benutzte Druckfarbe, welche durch ein von einem Druckfarbensignal-Erzeugungsgerät 37 ausgegebenes Druckfarbensignal 31 repräsentiert wird, und bestimmt aus der empfangenen Information, ob das den gegenwärtig bearbeiteten Bilddaten entsprechende Pixel ein Vorzugspixel ist. Dann gibt die Schaltung 33 ein Vorzugspixel-Beurteilungssignal 35 zu dem Bildtonwandel-Tabellengerät 34 aus. Daraufhin wählt das Bildtonwandel-Tabellengerät 34 eine der Tabellen entsprechend dem Bildunterscheidungs-Signal 21, dem Druckfarbensignal 31 und dem Vorzugspixel-Beurteilungssignal 35 aus und wandelt das Bild-Expansionssignal 27 in das Bildaufzeichnungs-Signal 280 durch Bezug auf die ausgewählte Tabelle.

Das Bildaufzeichnungs-Signal 280 wird in ein Pegelsignal (z. B. ein Impulsbreiten-Daten darstellendes Signal) zur Verwendung für die aktuelle Ansteuerung eines Lasers gewandelt. Weiter werden die folgenden drei Tabellen einleitend in dem Bildton-Wandlungstabellengerät 34 entsprechend jeder Druckfarbe vorgesehen. Die eine ist eine Tabelle für Binär-Bilddaten (entsprechend einem Bildunterscheidungs-Signal 0), das auch benutzt wird zum Bearbeiten von Mittelpegeln, die in einer Kantenglättung von Binärdaten erzeugt wurden, welche Zeichen und Linienzeichnungen darstellen. Weiter ist eine der anderen Tabellen eine Tabelle für Halbton-Bilddaten (entsprechend einem Bildunterscheidungs-Signal 1), die auch für die Gruppe von Pixeln verwendet wird, deren entsprechende Punkte zum später zum Wachsen gebracht werden sollen.

Wie oben beschrieben, werden im Falle dieser Ausführung der vorliegenden Erfindung bestimmten Raumordnungen eines zu druckenden Bildes entsprechende Pixel in der Halbtondaten-Bearbeitung durch den Ton-Bearbeitungs-Abschnitt 16 in zwei Gruppen aufgeteilt, nämlich eine Gruppe von Pixeln, deren entsprechende Punkte früher wachsen gelassen werden und die andere Gruppe von Pixeln, deren entsprechende Punkte später wachsen gelassen werden. Weiter werden Daten zwangsweise zu der Gruppe von Pixeln hinzugefügt, deren entsprechende Punkte früher wachsen gelassen werden. So hat die Ausführung der vorliegenden Erfindung wesentliche Auswirkungen insoweit, daß ein starkes elektrisches Feld in einem Mikrobereich eines elektrostatischen latenten Bildes an einem Fotoaufnehmer erzielt wird. Das trägt zur Verbesserung der Ton-

wiedergabe sehr viel bei.

Nachfolgend wird mit Bezug auf Fig. 38 die Druckmaschine 3 beschrieben.

Fig. 38 zeigt eine Seitenansicht der in einem LBP benutzten Druckmaschine 3. In Fig. 38 ist ein Fotoempfänger 101 angegeben, an dessen Außenfläche eine fotosensitive Schicht aus organischem fotoleitendem Material (OPC-Material) oder dergleichen als Dünnschicht aufgetragen ist. Dieser Fotoempfänger 101 wird in der Richtung des Pfeils A vorgeschoben und umläuft die durch einen (nicht dargestellten) Antriebsmotor angetriebenen Walzen. An einer Außenfläche des bandartigen Fotoempfängers 101 sind in der angegebenen Reihenfolge in der Umlaufrichtung des Fotoempfängers nach Pfeil A vorgesehen ein Aufladegerät 104, ein optisches Belichtungssystem 105, Entwicklungsgeräte 106B, 106C, 106M und 106Y jeweils entsprechend den Druckfarben schwarz (BK), zyan (C), magenta (H) und gelb (Y), eine Zwischen-Tonerübertragungs-Einheit 107 und ein Fotoaufnehmer-Reinigungsgerät 108. Das Aufladegerät 104 lädt den Fotoempfänger 101 mit Hilfe einer Korona-Entladung gleichmäßig auf. Von einem optischen System 105 wird ein Lichtstrahl 114 zur Entwicklung von Bilddaten ausgesendet. Bei diesem LBP wird der Lichtstrahl 114 dadurch erzielt, daß an einen (nicht dargestellten) Halbleiterlaser ein Bildsignal angelegt wird, das sich aus einer Lichtintensitäts-Modulation und Impulslängen-Modulation ergibt, welche durch eine (nicht dargestellte) Laseransteuer-Schaltung an einem Ausgangssignal der Bildbearbeitungs-Einheit 2 ausgeführt werden. Weiter bildet der Strahl 114 eine Vielzahl von elektrostatischen latenten Bildern auf der Oberfläche des Fotoaufnehmers 101 entsprechend den jeweiligen vorbestimmten Farbkomponenten. Jedes Entwicklungsgerät 106B, 106C, 106M und 106Y enthält der entsprechenden Druckfarbe entsprechenden Toner. Die Auswahl der Druckfarbe wird ausgeführt durch eines der Entwicklungsgeräte (z. B. das Entwicklungsgerät 106B), das dann mit dem Fotoempfänger 101 in Berührung gebracht wird. Die anderen, nicht angewählten Entwicklungsgeräte (d. h. die Entwicklungsgeräte 106C, 106M und 106Y, in diesem Beispiel) werden von dem Fotoempfänger 101 getrennt gehalten. Weiter wird die Auswahl des Entwicklungsgeräts bewirkt, indem jeweils der einer bestimmten Druckfarbe zugeordnete von einer Vielzahl Nocken 115B, 115C, 115M bzw. 115Y, die drehbar an beiden Enden durch Achsen an dem Gehäuse der LBP abgestützt sind, sich entsprechend dem Farbwahl-signal dreht. Die Zwischen-Tonerübertragungs-Einheit 107 besitzt ein Tonerübertragungs-Gerät 116 mit einem endlosen und nahtlosen Band, das aus leitendem Harz oder dergleichen besteht. Eine Reinigungs-Einrichtung 122 für die Zwischen-Tonerübertragungs-Einheit 107 dient zum Abführen von restlichem Toner von dem Zwischen-Tonerübertragungs-Gerät 116. Das Gerät 122 bleibt vom Zwischen-Tonerübertragungs-Gerät 116 abgezogen, wenn ein synthetisches Bild an dem Zwischen-Tonerübertragungs-Gerät 116 gebildet ist. Dagegen befindet sich das Gerät 122 in Berührung mit dem Zwischen-Tonerübertragungs-Gerät 116 bei der Reinigung und beim Abführen des Resttoners. Es ist eine Papierzuführ-Kassette 123 vorgesehen, die Papierblätter 124 aufnimmt. Die Druckpapier-Blätter werden einzeln durch eine halbmondförmige Zuführwalze 125 von der Kassette 123 abgezogen und auf einen Papierförderweg 126 gelegt. Es ist eine Farbübertragungs-Walze 129 vorgesehen, um das an dem Zwischen-Tonerübertragungs-Gerät 116 gebildete synthetische Abbild auf

das Tonerübertragungsmaterial (die Papierblätter) 124 zu übertragen. Die Tonerübertragungs-Walze 129 kommt nur bei der Übertragung des auf dem Zwischen-Tonerübertragungs-Gerät 116 gebildeten synthetischen Bildes auf das Tonerübertragungsmaterial 124 mit dem Zwischen-Tonerübertragungs-Gerät 116 in Berührung und dreht sich um ihre Drehachse. Ein Fixierungsgerät 130 bildet ein Farbbild durch Fixieren des übertragenen synthetischen Abbildes auf dem Tonerübertragungsmaterial 124 mittels Hitze und Druck aus.

Nachfolgend wird der Betrieb des so aufgebauten elektrophotographischen Geräts beschrieben.

Der Fotoempfänger 101 und das Zwischen-Tonerübertragungs-Gerät 116 werden durch die jeweiligen (nicht dargestellten) Antriebsquellen angetrieben und so gesteuert, daß sie sich mit der gleichen konstanten Rate drehen. Unter dieser Bedingung wird zuerst an dem Aufladegerät 104 Hochspannung angelegt durch Verbindung mit einer Hochspannungsquelle, so daß eine Korona-Entladung erzeugt wird. So wird die Oberfläche des Fotoempfängers 101 gleichmäßig so aufgeladen, daß sich das elektrische Potential an der Oberfläche des Fotoempfängers 101 zwischen -700 V bis -800 V befindet. Dann läßt man den Fotoempfänger 101 in der Richtung des Pfeils A umlaufen. Weiter wird der Laserstrahl 114 entsprechend einer bestimmten Farbkomponente (z. B. schwarz (B)) auf die gleichmäßig aufgeladene Oberfläche des Fotoempfängers 101 aufgestrahlt. Dadurch werden die elektrischen Ladungen auf dem aufgestrahlten Anteil der Oberfläche des Fotoempfängers 101 beseitigt und ein elektrostatisches latentes Bild gebildet. Gleichzeitig wird das schwarze Toner enthaltende Entwicklungsgerät 106B zum Entwickeln des latenten Abbildes durch Drehen des Nockens 115B entsprechend einem Farbwahlsignal in Richtung des Pfeils B vorgeschoben, so daß es mit dem Fotoempfänger 101 in Berührung kommt. Der Toner hängt sich an die Bereiche der Oberfläche des Fotoempfängers 101, an denen das latente Bild gebildet ist, so an, daß ein Tonerabbild gebildet wird. Damit ist die Entwicklung beendet. Nach Fertigstellen der Entwicklung wird das Entwicklungsgerät 106B durch Drehen des Nockens 115B um seine Drehachse um 180° von dem Fotoempfänger 101 abgezogen. Das an dem Fotoempfänger 101 durch das Entwicklungsgerät 106B gebildete Tonerbild wird dann auf das Zwischen-Tonerübertragungs-Gerät 116 übertragen durch Anlegen einer Hochspannung auf die Walze 119, die so angeordnet ist, daß sie den Fotoempfänger 101 entsprechend der jeweiligen Farbe berührt. Dann wird der Resttoner von der Oberfläche des Fotoempfängers 101 durch das Fotoempfänger-Reinigungsgerät 108 entfernt.

Wenn als nächstes zyan (C) ausgewählt ist, wird der Nocken 115C gedreht und so das Entwicklungsgerät 106C gegen den Fotoempfänger 101 so angedrückt, daß es mit ihm in Kontakt kommt. Damit wird die Entwicklung mit Zyan (C) gestartet. Bei der Benutzung von vier Farbbarten wird der beschriebene Entwicklungsvorgang viermal durchgeführt. Wenn dann die Tonerabbilder der Farben B, G, H und Y einander überdeckend an dem Zwischen-Tonerübertragungs-Gerät 116 gebildet sind, ist ein synthetisches Bild gefertigt. Das so gebildete synthetische Bild wird zusammen durch Druck auf das Druckpapierblatt 124 übertragen, welches längs des Papierförderweges 126 von der Papierzuführ-Kassette 123 durch Berührung der Walze 129 mit dem Gerät 116 und Anlegen von Hochspannung an die Walze 129 übertragen. Daraufhin wird das Druckpapier, d. h. das Toner-

übertragungsmaterial 124, auf das das Tonerbild übertragen wurde, zu dem Fixierungsgerät 130 gebracht, wo das Tonerabbild unter Wärme und Druck fixiert wird. Schließlich wird das sich ergebende Farbbild von dort ausgegeben. Danach wird der restliche Toner an dem Zwischen-Tonerübertragungs-Gerät 116 durch das Reinigungsgerät 122 von dort entfernt.

Durch Ausführen des beschriebenen Vorgangs wird der Druck eines Bildes auf ein Druckpapierblatt fertiggestellt. So wird ein Farbdruk, dessen Dichte in vorbestimmter Weise geregelt ist, erhalten.

Dabei ist die Druckmaschine 3 nicht unbedingt ein LBP des elektrophotographischen Typs der beschriebenen Art unter Benutzung eines Laserstrahls, sondern es kann auch ein Thermoübertragungsdrucker, ein Tintenstrahldrucker oder eine anderer Art von Drucker des elektrophotographischen Typs sein (d. h. ein Drucker vom Fotoemittierungsdiode-Typ (LED) oder vom Flüssigkristallblenden-Typ).

Weiter wird in dieser Ausführung ein System benutzt, bei dem das Farbbild bei dem Zwischen-Tonerübertragungs-Gerät in der überdeckend aufgetragen wird. Statt dessen kann bei dieser Ausführung auch ein System benutzt werden, bei dem das Farbbild beim Fotoempfänger oder beim Tonübertragungspapier überdeckt wird.

Wie sich aus der vorhergehenden Beschreibung ergibt, kann bei dem Bildbearbeitungs-System nach der vorliegenden Erfindung die Speicherkapazität des Bildspeichers relativ klein sein. Weiter wird entsprechend der vorliegenden Erfindung eine Bildformungs-Vorrichtung vorgesehen, die ein Druckbild mit hoher Bildqualität erzielen kann.

Es wurde eine bevorzugte Ausführung der vorliegenden Erfindung vorstehend beschrieben, es ist jedoch zu verstehen, daß die vorliegende Erfindung nicht darauf begrenzt ist und andere Modifikationen sich in dieser Hinsicht für den Fachmann ergeben, ohne daß von dem Geist der Erfindung abgewichen wird.

Patentansprüche

1. Bildbearbeitungs-System, dadurch gekennzeichnet, daß ein Aufnahmemittel zum Empfang von Bildinformation vorgesehen ist; und Ausgabemittel vorgesehen ist zum Ausgeben von Bildinformation mit hoher Auflösung, falls die empfangene Bildinformation vom Zweidichtepegel-Typ ist, zum Ausgeben von Bildinformation mit einer geringeren Auflösung als der hohen Auflösung, falls die empfangene Information von anderem Typ als Zweidichtepegel-Typ ist und zum Ausgeben von Unterscheidungsinformation, welche bezeichnet, ob die auszugebende Bildinformation vom Zweidichtepegel-Typ ist oder nicht.
2. Bildbearbeitungs-System, dadurch gekennzeichnet, daß vorgesehen ist: Aufnahmemittel zum Empfangen von Bildinformation; erstes Speichermittel zum Speichern von Bildinformation bei hoher Auflösung, falls die empfangene Bildinformation vom Zweidichtepegel-Typ ist, und zum Speichern von Bildinformation mit einer Auflösung, die geringer als die hohe Auflösung ist, falls die empfangene Bildinformation von einem anderen als dem Zweidichtepegel-Typ ist; zweites Speichermittel zum Speichern von Unter-

scheidungsinformation, welche bezeichnet, ob die in dem ersten Speichermittel gespeicherte Bildinformation vom Zweidichtepegel-Typ ist; und Ausgabemittel zum Lesen der Bildinformation aus dem ersten Speichermittel und der Unterscheidungsinformation aus dem zweiten Speichermittel und zum Ausgeben der ausgelesenen Bildinformation und der ausgelesenen Unterscheidungsinformation.

3. Bildbearbeitungs-System, dadurch gekennzeichnet, daß vorgesehen ist:

Aufnahmemittel zum Empfangen von Bildinformation;

erstes Speichermittel zum Speichern von Bildinformation bei hoher Auflösung, falls die empfangene Bildinformation vom Zweidichtepegel-Typ ist, und zum Speichern von Bildinformation mit einer Auflösung, die geringer als die hohe Auflösung ist, falls die empfangene Bildinformation von einem anderen als dem Zweidichtepegel-Typ ist;

Schreibbetrieb-Steuermittel zum Ausgeben von Unterscheidungsinformation, welche bezeichnet, ob die im ersten Speichermittel gespeicherte Bildinformation vom Zweidichtepegel-Typ ist, entsprechen dem Typ der in dem ersten Speichermittel gespeicherten Bildinformation;

zweites Speichermittel zum Speichern der UnterscheidungsInformationsausgabe von dem darin enthaltenen Schreibbetrieb-Steuermittel; und

Ausgabemittel zum Lesen der Bildinformation aus dem ersten Speichermittel und der Unterscheidungs-Information aus dem zweiten Speichermittel und zum Ausgeben der ausgelesenen Bildinformation und der ausgelesenen Unterscheidungsinformation.

4. Bildbearbeitungs-System, dadurch gekennzeichnet, daß

ein Aufnahmemittel zum Empfang von Bildinformation vorgesehen ist; und

Ausgabemittel vorgesehen ist zum Ausgeben von Bildinformation mit hoher Auflösung, falls die empfangene Bildinformation vom Zweidichtepegel-Typ ist, zum Ausgeben von Bildinformation mit einer geringeren Auflösung als der hohen Auflösung, falls die empfangene Information von anderem Typ als Zweidichtepegel-Typ ist, und zum Ausgeben von Unterscheidungsinformation, welche bezeichnet, ob die auszugebende Bildinformation vom Zweidichtepegel-Typ ist oder nicht; und

Bearbeitungsmittel zum Ausführen einer ersten Bildbearbeitung der Bildinformation, welche durch die von dem Ausgabemittel gesendete Unterscheidungsinformation als vom Zweidichtepegel-Typ angezeigt ist, zum Ausführen einer zweiten Bildbearbeitung der Bildinformation, welche durch die von dem Ausgabemittel gesendete Unterscheidungsinformation als von einem anderen als dem Zweidichtepegel-Typ bezeichnet ist, und zum Ausgeben eines Signals, das ein Ergebnis jeder ersten bzw. zweiten Bildbearbeitung darstellt.

5. Bildbearbeitungs-System nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Bearbeitungsmittel eine Glättung eines Kantenabschnitts eines Bildes ausführt, das durch die Bildinformation von einem Zweidichtepegel-Typ dargestellt ist.

6. Bildbearbeitungs-System nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Bearbeitungsmittel die Bildqualität eines durch einen vorbestimmten

Typ von Bildinformation dargestellten Bildes reguliert.

7. Bildbearbeitungs-System nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Bearbeitungsmittel einen Betrieb der Änderung der Auflösung entsprechend der Bildinformation eines Zweidichtepegel-Bildtyps durchführt gleich dem, der der Bildinformation eines anderen Typs als dem Zweidichtepegel-Bildtyp entspricht.

8. Bildbearbeitungs-System nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Bearbeitungsmittel einen Betrieb der Änderung der Auflösung durchführt entsprechend der Bildinformation eines anderen als des Zweidichtepegel-Typs gleich dem entsprechend der Bildinformation eines Zweidichtepegel-Typs.

9. Bildbearbeitungs-System, dadurch gekennzeichnet, daß ein Aufnahmemittel zum Empfang von Bildinformation vorgesehen ist; und

Ausgabemittel vorgesehen ist zum Ausgeben von Bildinformation mit hoher Auflösung, falls die empfangene Bildinformation von einem Zweidichtepegel-Typ ist, zum Ausgeben von Bildinformation mit einer geringeren Auflösung als der hohen Auflösung, falls die empfangene Information von anderem Typ als Zweidichtepegel-Typ ist, und zum Ausgeben von Unterscheidungsinformation, welche bezeichnet, ob die auszugebende Bildinformation vom Zweidichtepegel-Typ ist oder nicht;

Bearbeitungsmittel vorgesehen ist zum Ausführen einer ersten Bildbearbeitung der Bildinformation, welche durch die von dem Ausgabemittel gesendete Unterscheidungsinformation als vom Zweidichtepegel-Typ angezeigt ist, zum Ausführen einer zweiten Bildbearbeitung der Bildinformation, welche durch die von dem Ausgabemittel gesendete Unterscheidungsinformation als von einem anderen als dem Zweidichtepegel-Typ bezeichnet ist, und zum Ausgeben eines Signals, das ein Ergebnis jeder ersten bzw. zweiten Bildbearbeitung darstellt; und

Begrenzungs-Bearbeitungsmittel zum Ausführen einer vorbestimmten Begrenzungsbearbeitung an Bildinformation, welche einen Begrenzungsabschnitt zwischen einem durch Bildinformation von einem Zweidichtepegel-Typ dargestellten Abschnitt und einem anderen durch Bildinformation von einem anderen als dem Zweidichtepegel-Typ dargestellten Abschnitt, und zum Ausgeben eines Signals, das ein Resultat der vorbestimmten Begrenzungsbearbeitung darstellt.

10. Bildbearbeitungs-System nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß, wenn die Bildinformation von einem Pixel, das nicht eine vorbestimmte Bearbeitungsbedingung zum Ausführen der ersten oder der zweiten Bildbearbeitung erfüllt, in der Bildinformation eines Zweidichtepegel-Typs und der Bildinformation eines anderen Typs als des Zweidichtepegel-Typs enthalten ist, die von dem Ausgabemittel gesendet werden, das Begrenzungs-Bearbeitungsmittel die Begrenzungsbearbeitung der Bildinformation des Pixels ausführt durch Benutzung von Bildinformation eines anderen benachbarten Pixels vom gleichen Typ.

11. Bildbearbeitungs-System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die durch das Aufnahmemittel empfangene Bildinformation vom Zweidichtepegel-Typ ein Zeichen darstellt.

12. Bildbearbeitungs-System nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die durch das Aufnahmемittel empfangene Bildinformation vom Zweidichtepegel-Typ ein Zeichen darstellt.

13. Bildbearbeitungs-System, dadurch gekennzeichnet, daß vorgesehen sind:

Aufnahmemittel zum Empfangen von Bildinformation;

erstes Speichermittel zum Speichern von Bildinformation von einem durch das Aufnahmemittel empfangenen Zweidichtepegel-Typ und zum Speichern von Bildinformation von einem anderen Typ als einem Zweidichtepegel-Typ, die durch das Aufnahmemittel empfangen ist;

zweites Speichermittel zum Speichern von Unterscheidungsinformation, welche anzeigt, ob die in dem ersten Speichermittel gespeicherte Bildinformation vom Zweidichtepegel-Typ ist oder nicht;

Ausgabemittel zum Auslesen der Bildinformation von dem ersten Speichermittel, zum Lesen der Unterscheidungsinformation von dem zweiten Speichermittel und zum Ausgeben der gelesenen Bildinformation und der gelesenen Unterscheidungsinformation; und

Bearbeitungsmittel zum Durchführen einer ersten Bildbearbeitung an der durch die von dem Ausgabemittel gesendeten Unterscheidungsinformation als vom Zweidichtepegel-Typ bezeichneten Bildinformation, zum Ausführen einer zweiten Bildbearbeitung an der durch die von dem Ausgabemittel gesendeten Unterscheidungsinformation als von einem anderen Typ als dem Zweidichtepegel-Typ bezeichneten Bildinformation und zum Ausgeben eines Signals, das ein Ergebnis der jeweiligen ersten bzw. zweiten Bildbearbeitung darstellt.

Hierzu 35 Seite(n) Zeichnungen

40

45

50

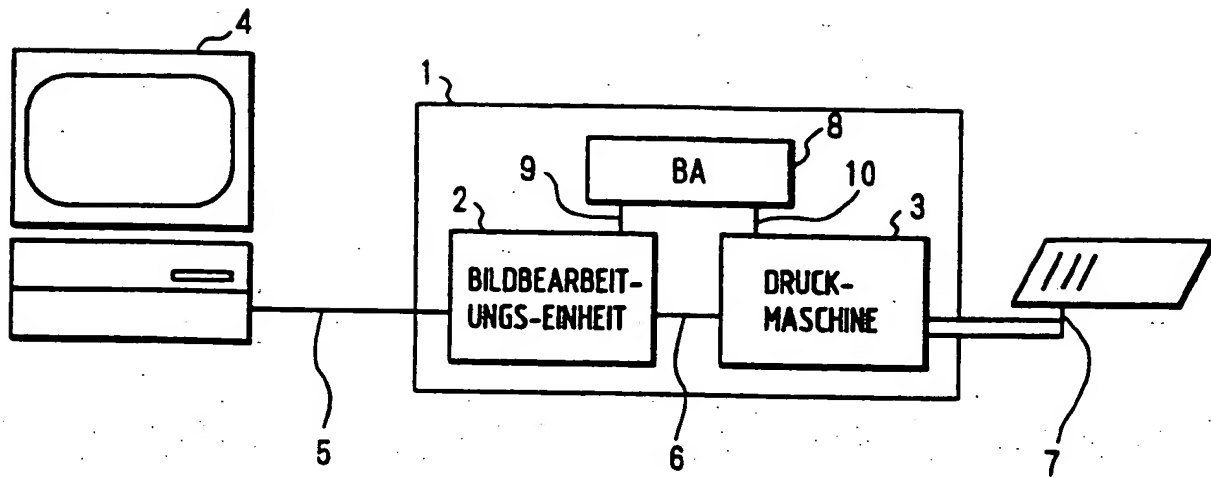
55

60

65

- Leerseite -

FIG. 1



BA = BETRIEBSABSCHNITT

FIG. 2

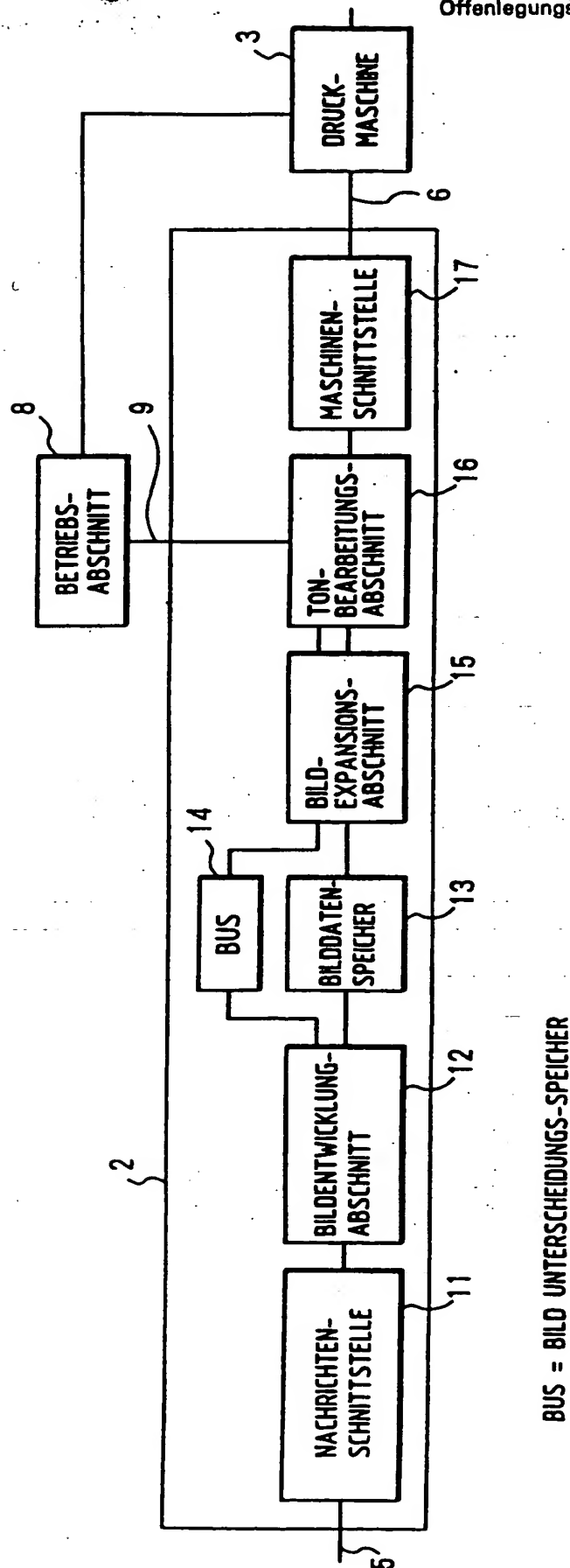


FIG. 3

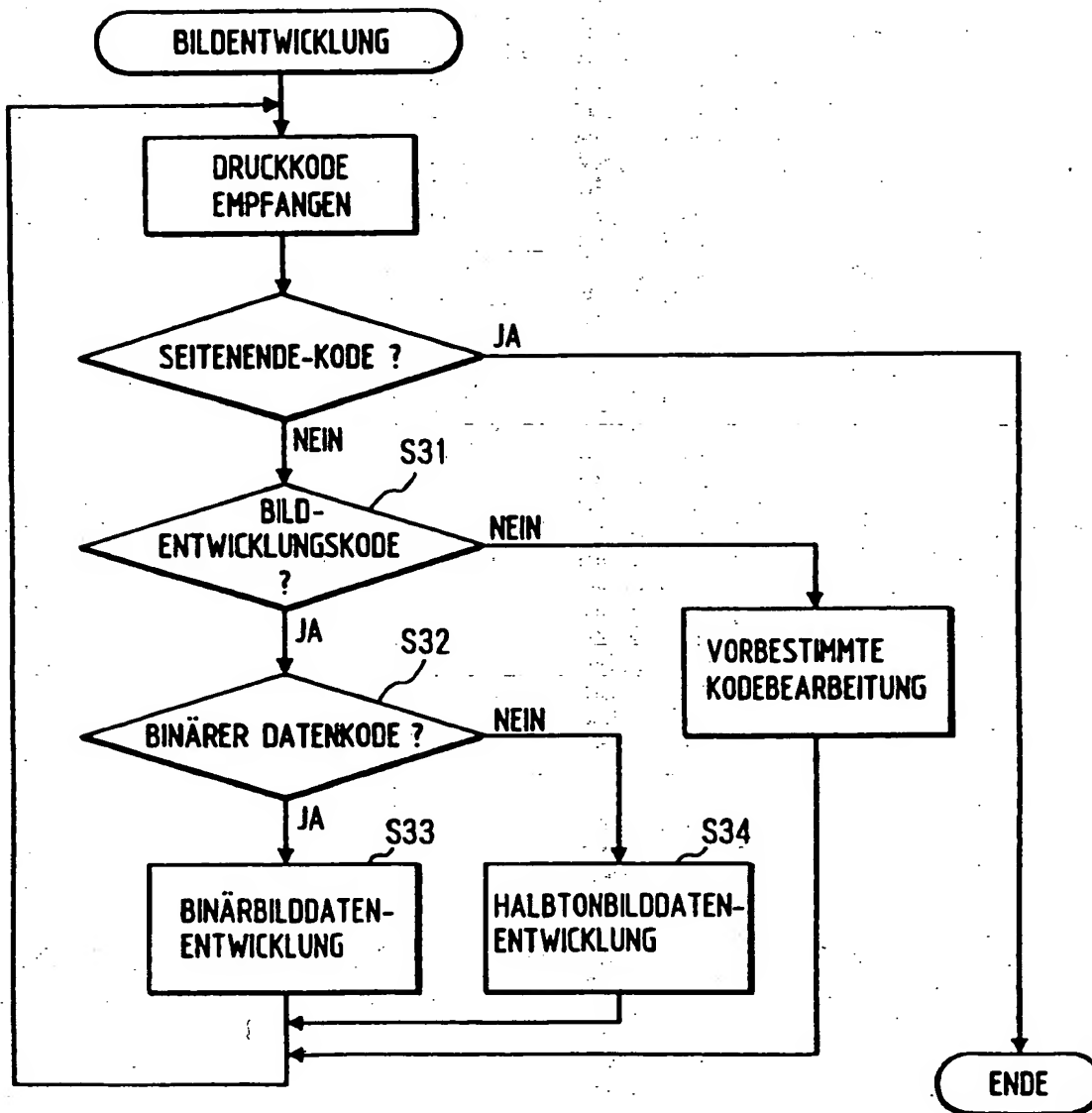


FIG. 4

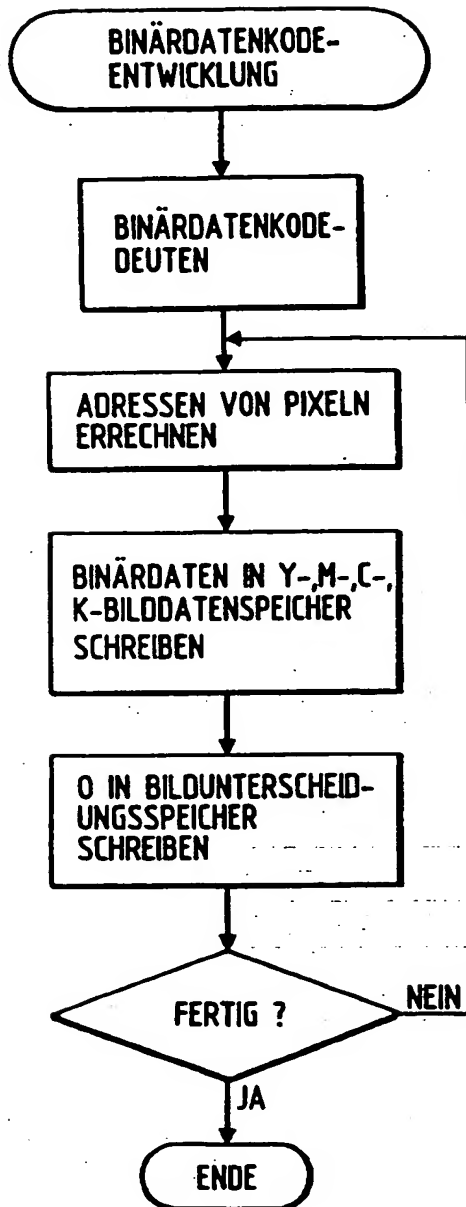


FIG. 5

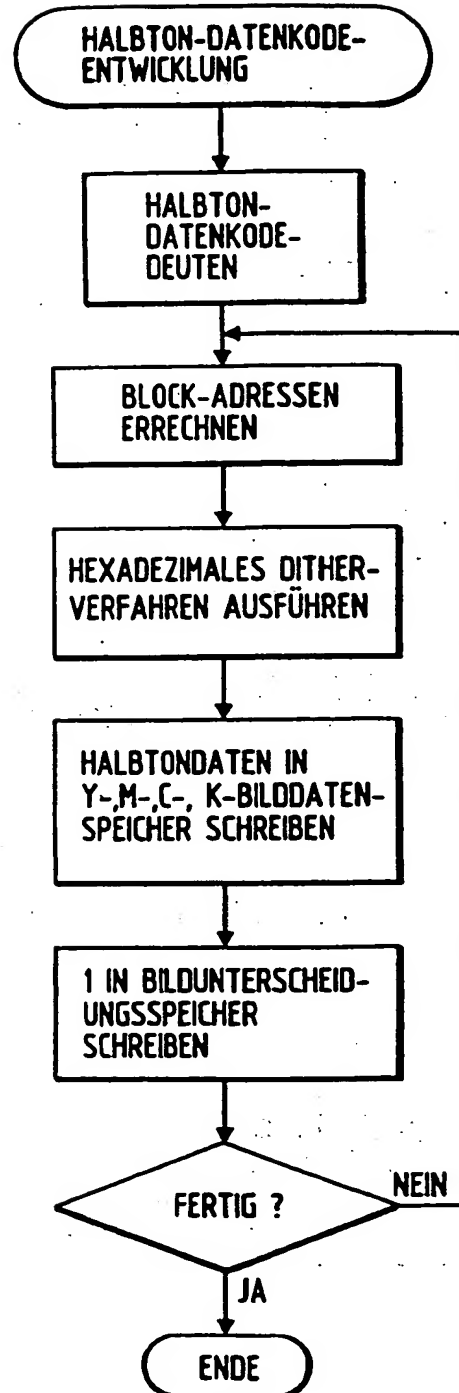


FIG. 6

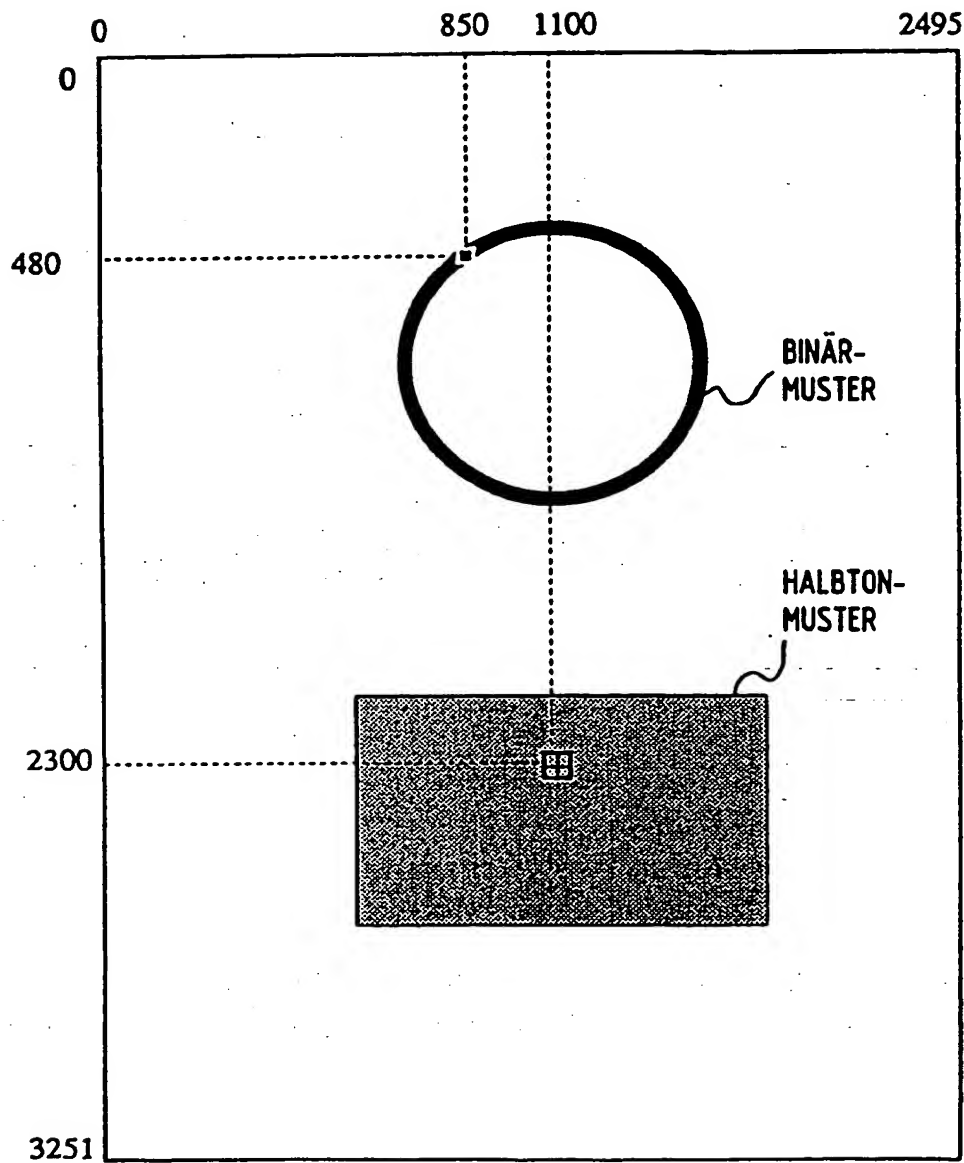
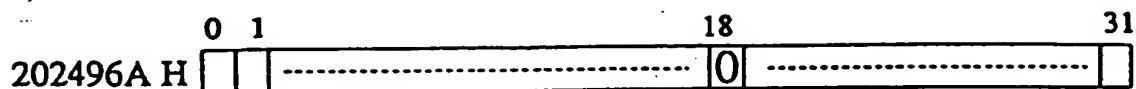


FIG. 7

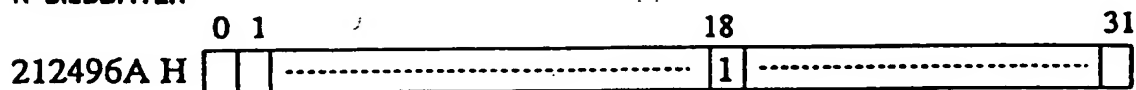
2000000H	BILDUNTERSCHIEDUNGS- SPEICHER
2100000H	K-BILDDATENSPEICHER
2200000H	C-BILDDATENSPEICHER
2300000H	M-BILDDATENSPEICHER
2400000H	Y-BILDDATENSPEICHER

FIG. 8

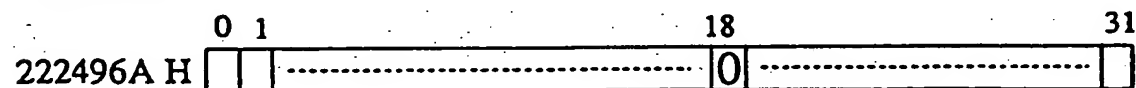
BILDUNTERSCHIEDUNGS-DATEN



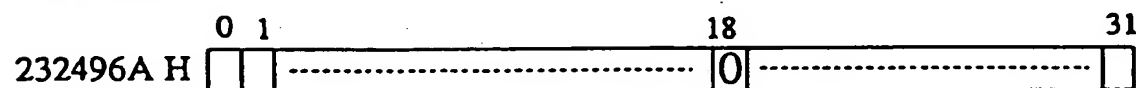
K-BILDDATEN



C-BILDDATEN



M-BILDDATEN



Y-BILDDATEN

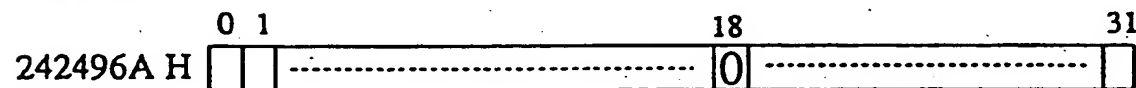


FIG. 9

BILDUNTERSCHIEDUNGS-DATEN

	0	1	12	13	31
20AF3A9 H	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 1	.....

	0	1	12	13	31
20AF4E1 H	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 1	.....

K-BILDDATEN

	0	1	12	13	31
21AF3A9 H	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0 0	.....

	0	1	12	13	31
21AF4E1 H	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0 0	.....

C-BILDDATEN

	0	1	12	13	31
22AF3A9 H	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0 1	.....

	0	1	12	13	31
22AF4E1 H	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0 1	.....

M-BILDDATEN

	0	1	12	13	31
23AF3A9 H	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0 0	.....

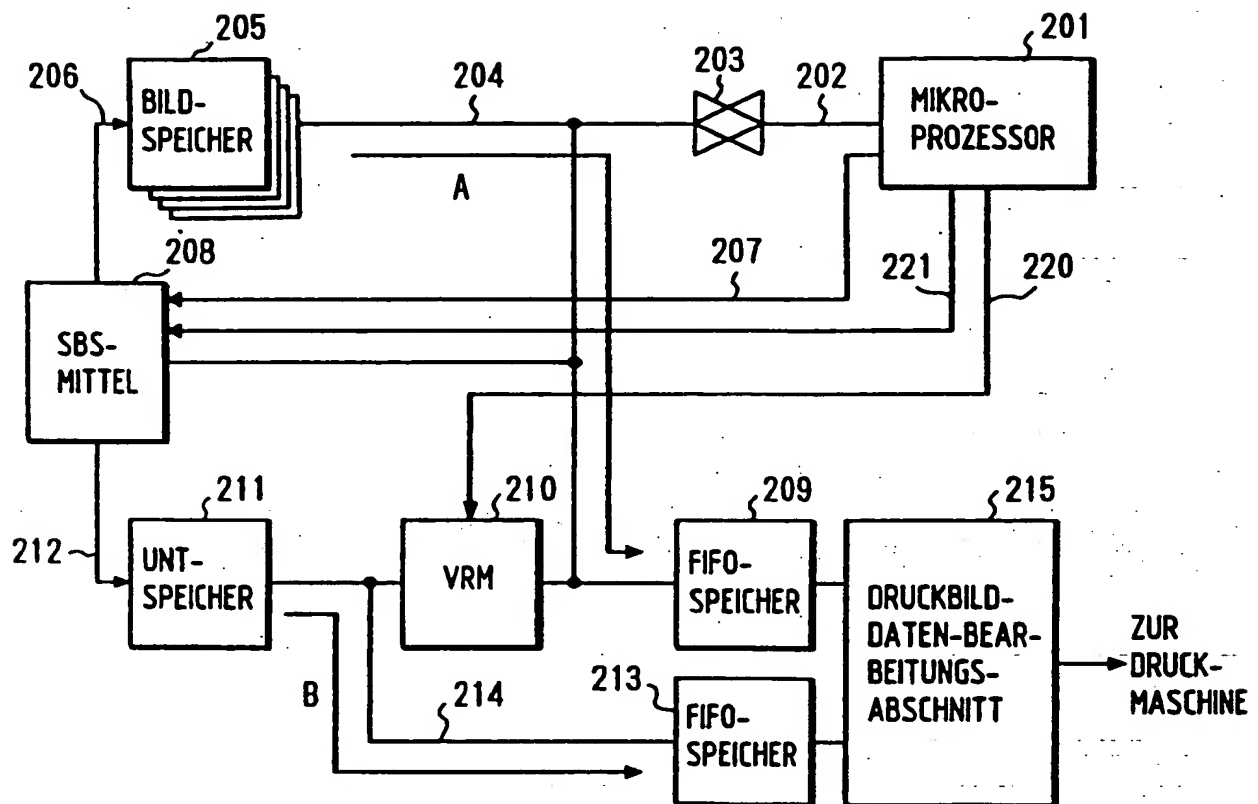
	0	1	12	13	31
23AF4E1 H	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0 0	.....

Y-BILDDATEN

	0	1	12	13	31
24AF3A9 H	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 0	.....

	0	1	12	13	31
24AF4E1 H	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0 0	.....

FIG. 10



SBS : SCHREIBBETRIEBS-STEUERUNG
VRM : VERTEILUNGSREGISTERMITTEL
UNT : UNTERSCHIEDUNGS

FIG. 11

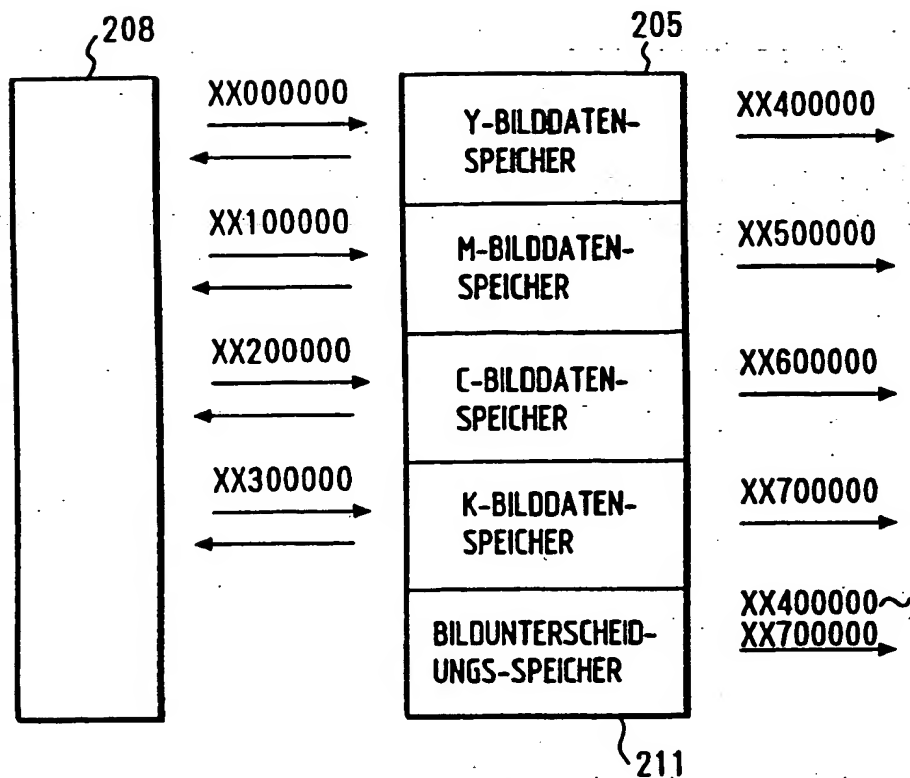
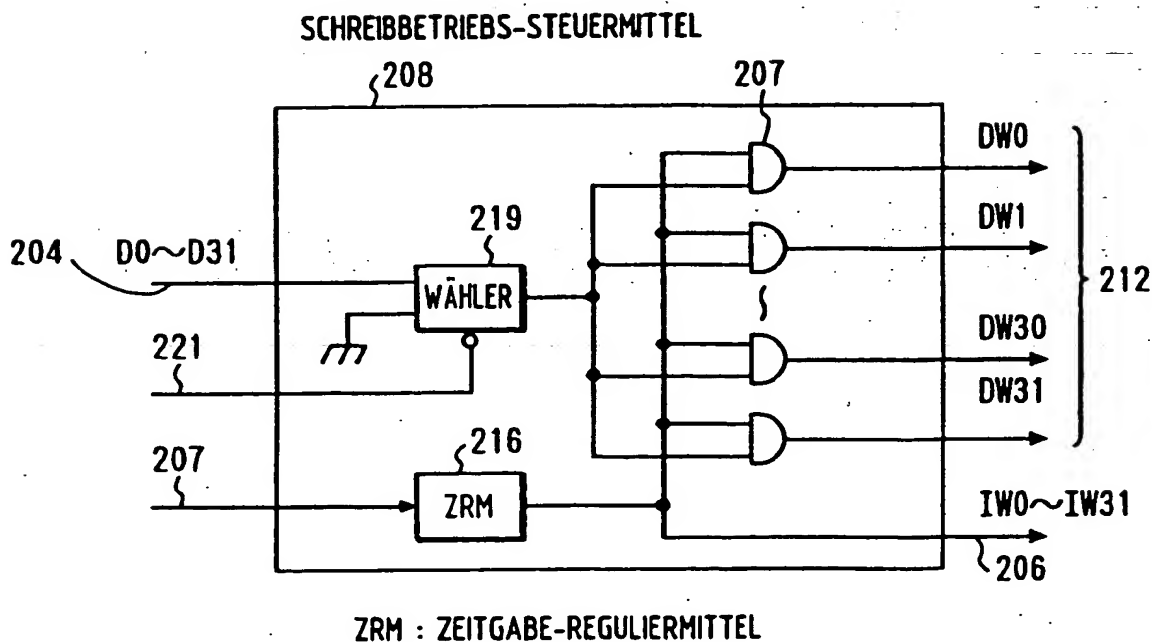


FIG. 12



ZRM : ZEITGABE-REGULIERMITTEL

FIG. 13

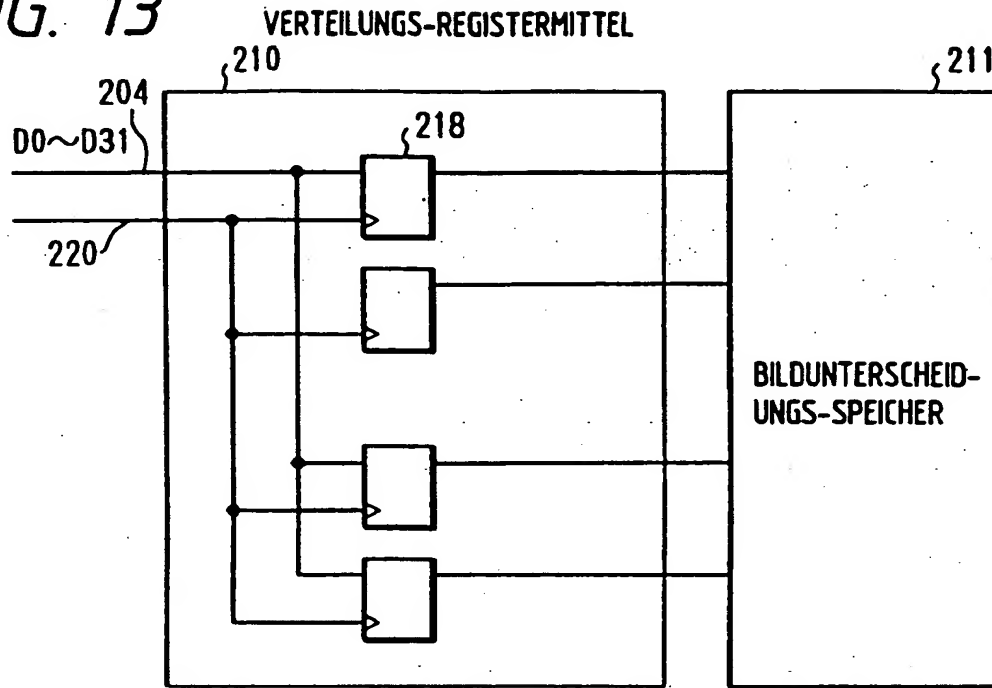


FIG. 14

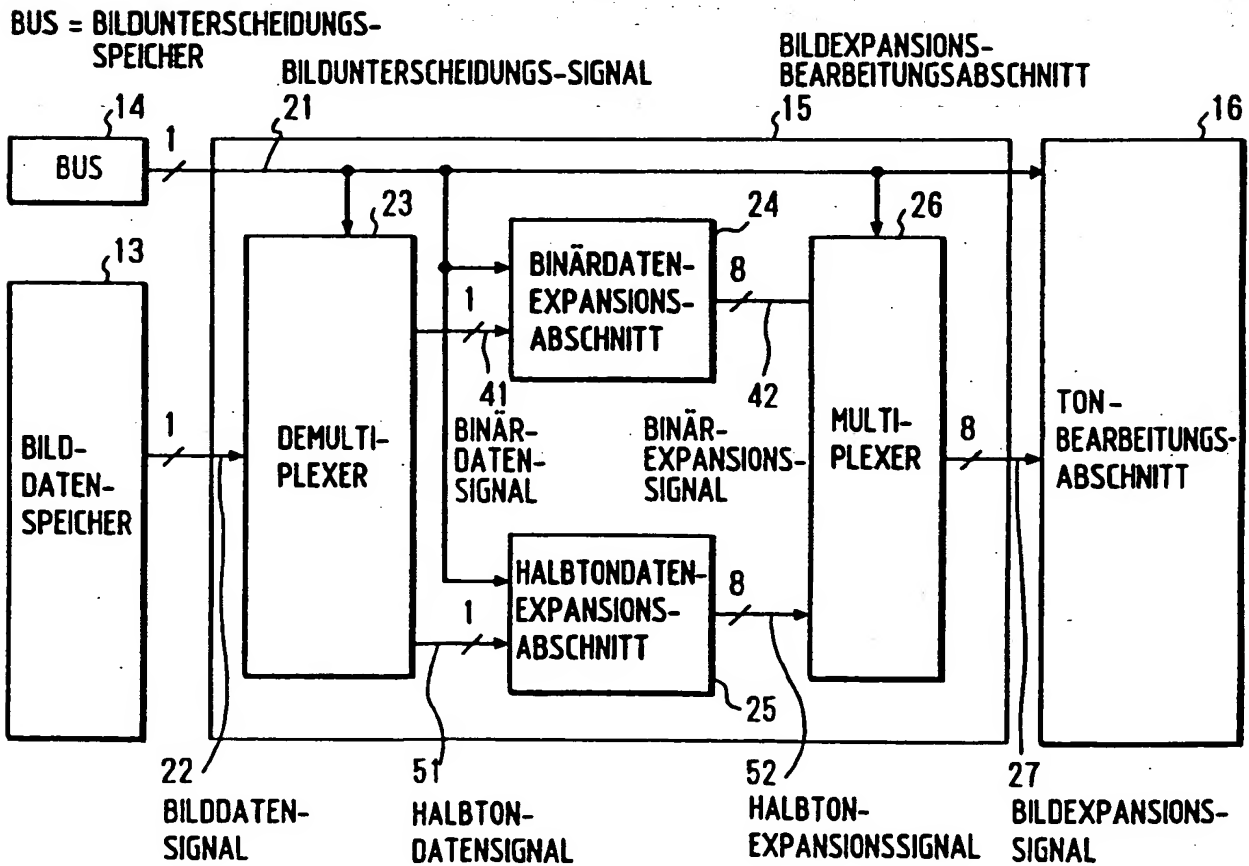


FIG. 15

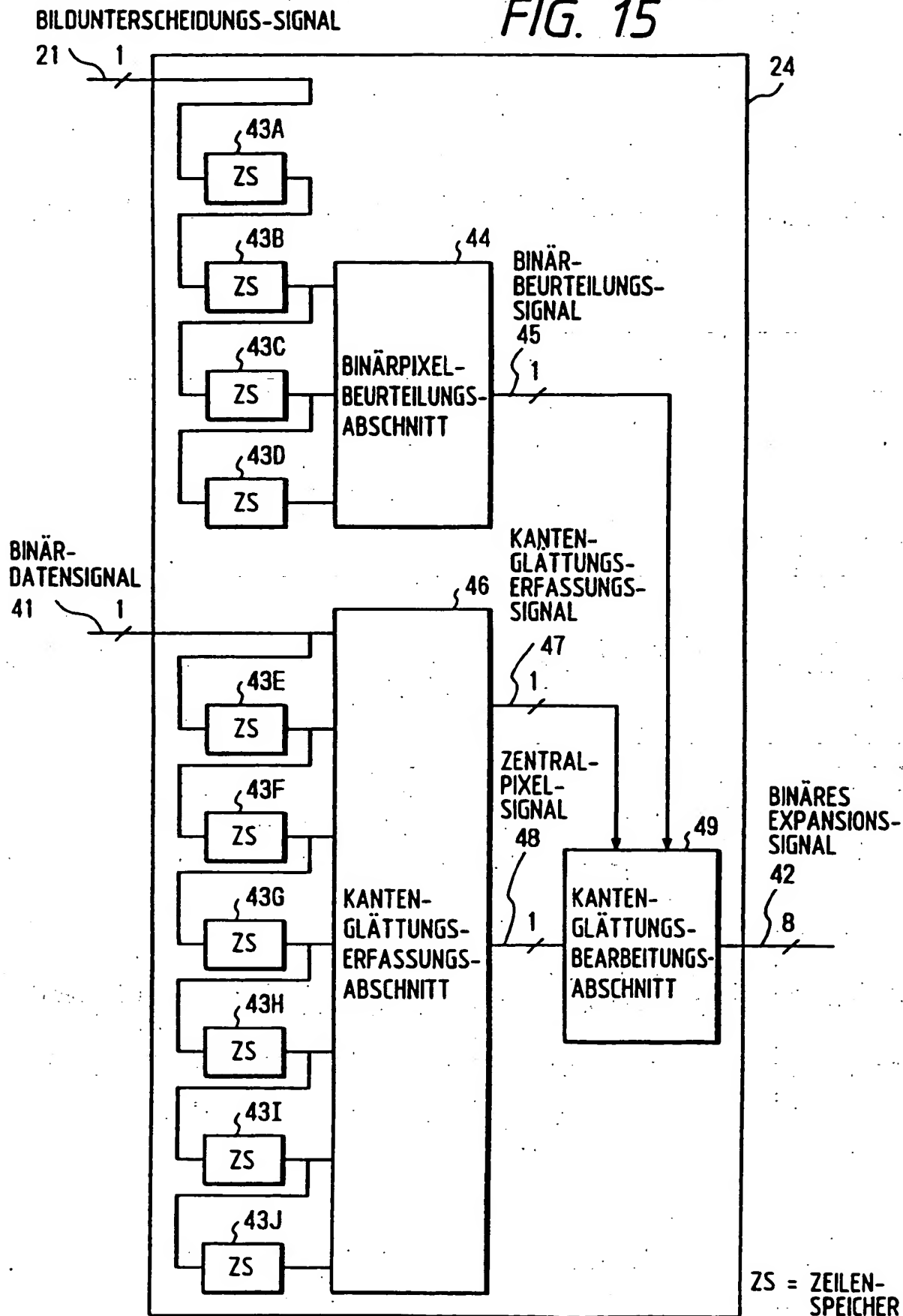


FIG. 16

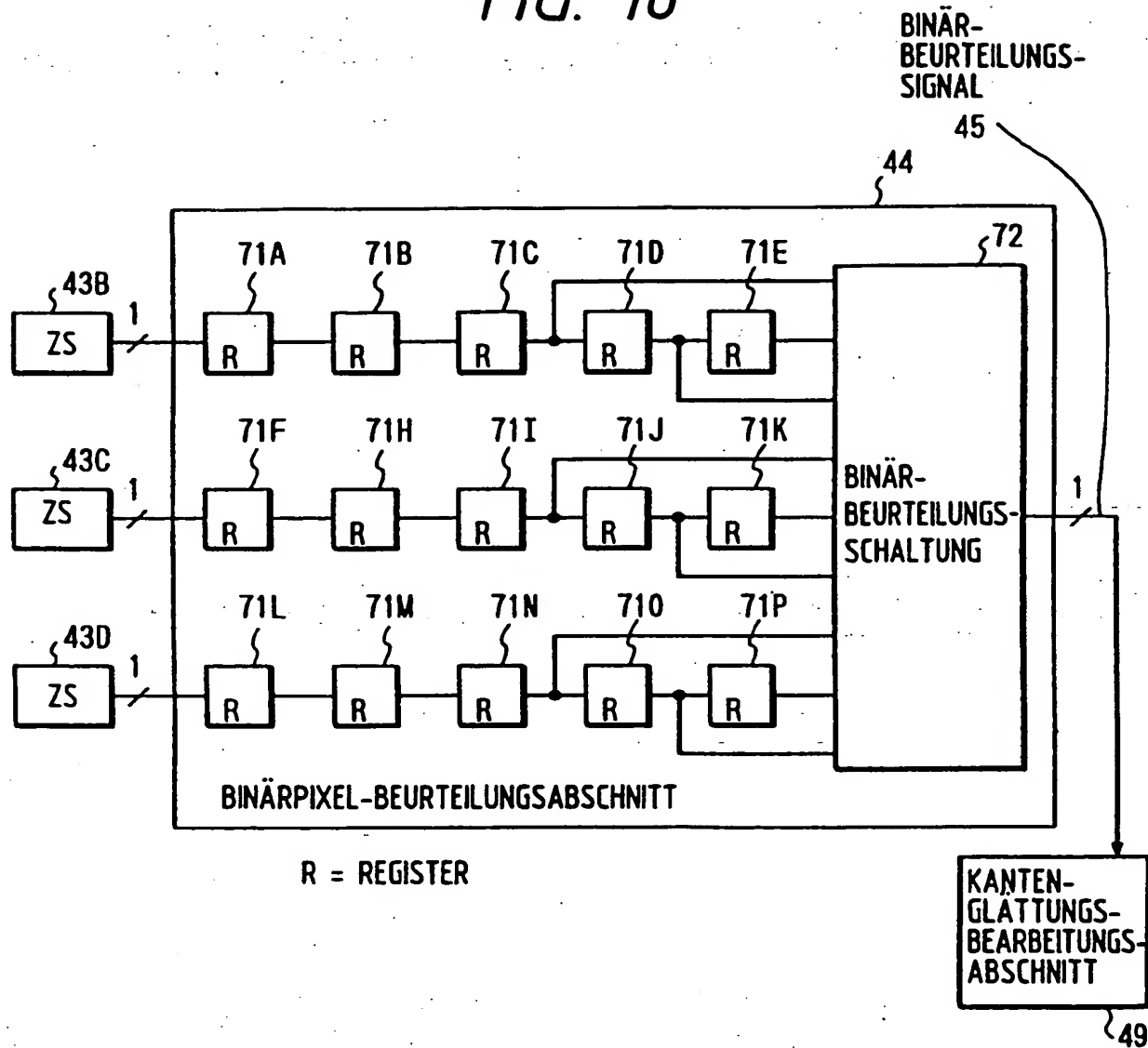


FIG. 17

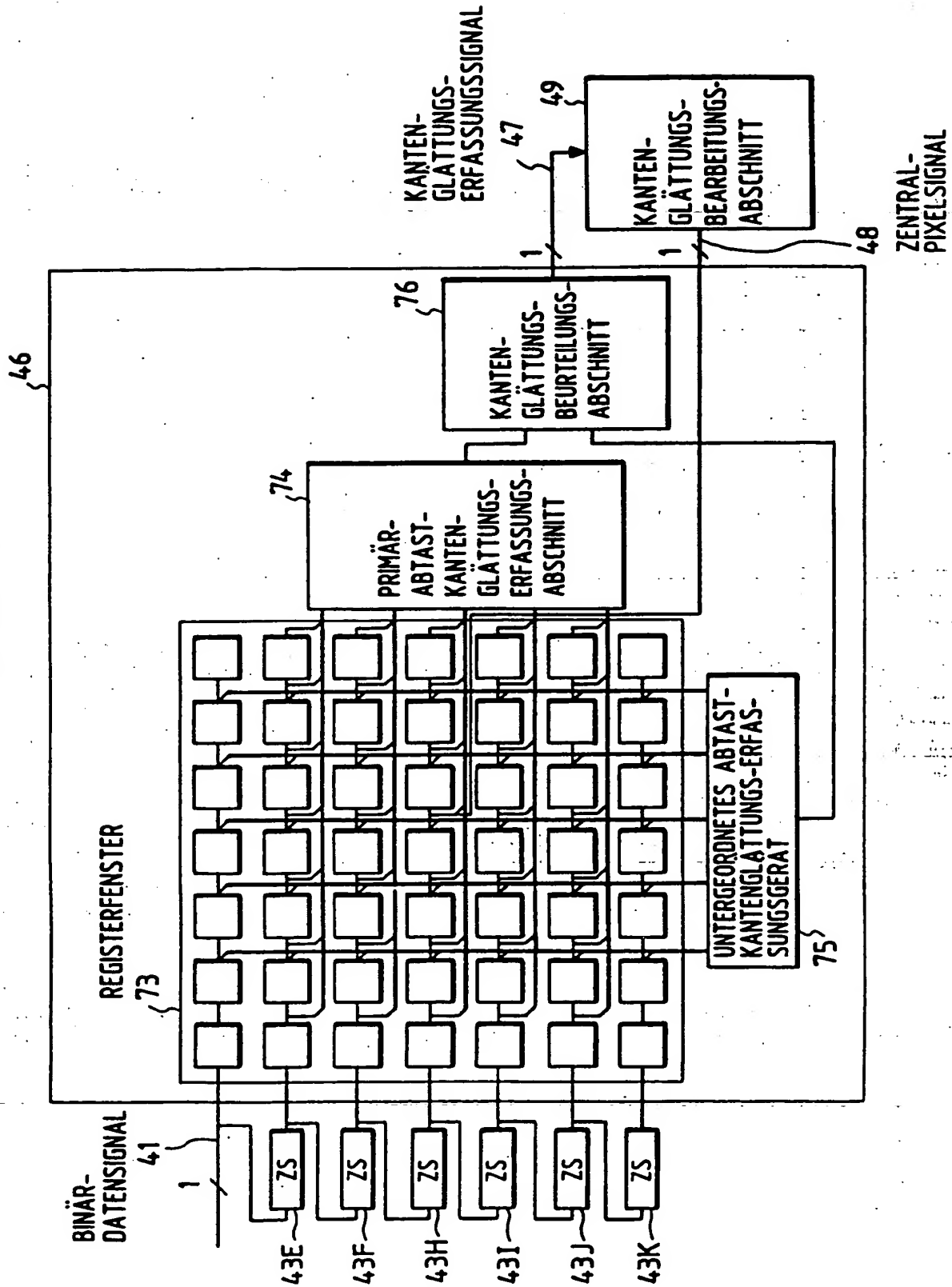
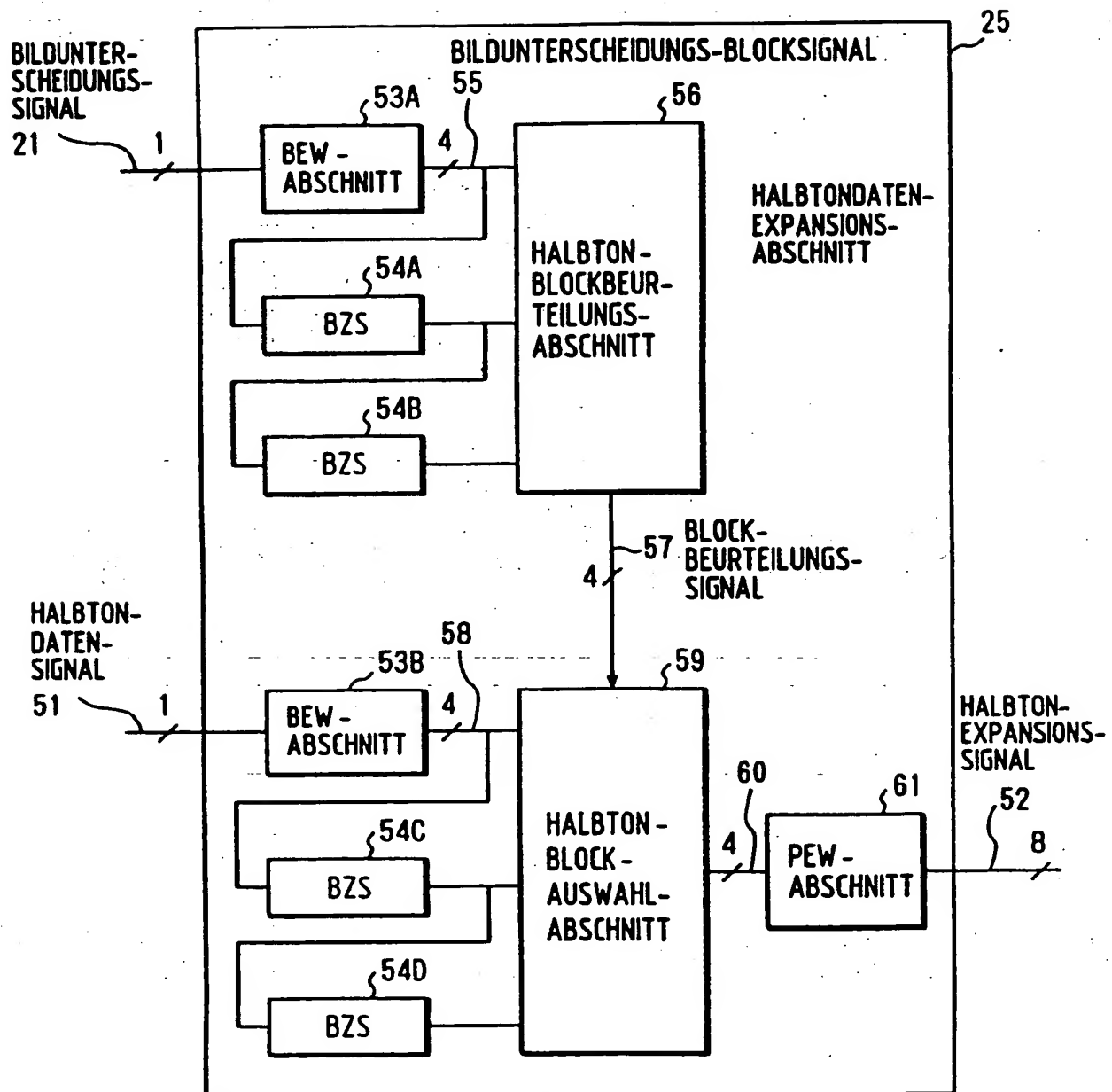


FIG. 18



BEW = BLOCKEINHEITS-WANDLER
BZS = BLOCKZEILENSPEICHER
PEW = PIXELEINHEITSWANDLER

FIG. 19

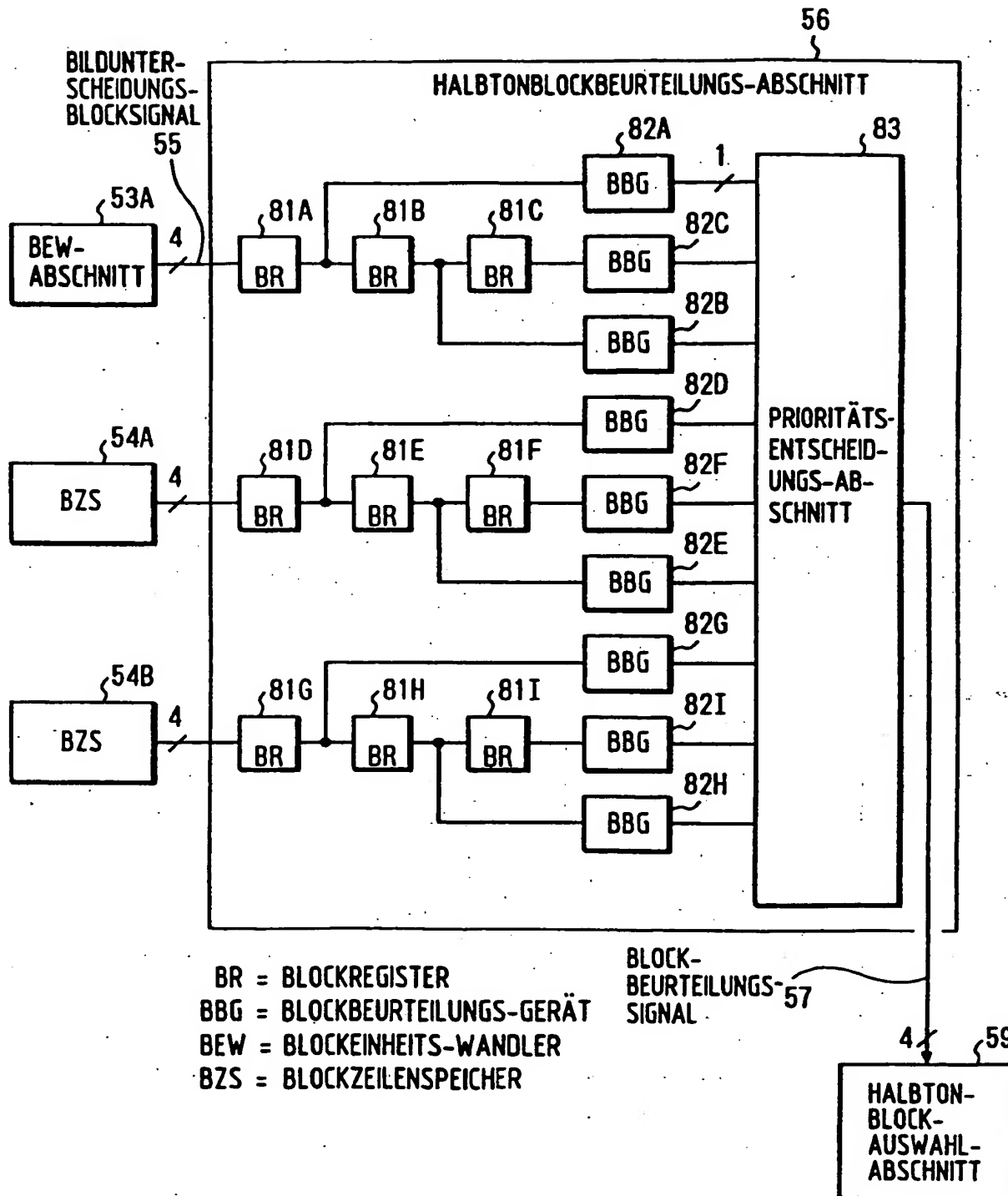
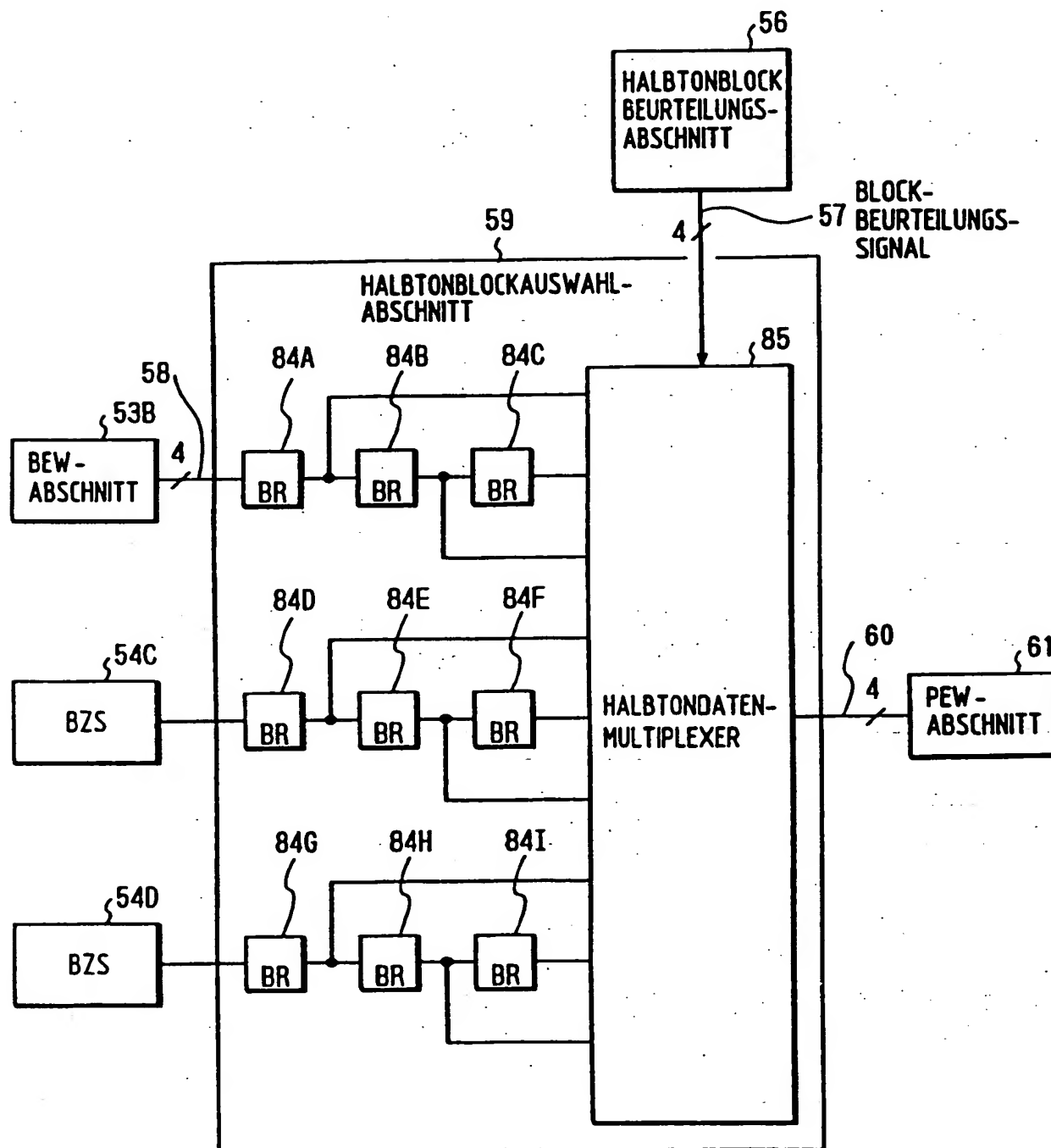


FIG. 20

⑥	④	⑧
②	①	③
⑨	⑤	⑦

PRIORITÄTEN FÜR
HALBTONBLOCK-
WAHL

FIG. 21



BR = BLOCKREGISTER
 BEW = BLOCKEINHEITS-WANDLER
 PEW = PEXELEINHEITSWANDLER
 BZS = BLOCKZEILENSPEICHER

FIG. 22(a)

0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0

FIG. 22(b)

1	1	1	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	0
1	1	1	1	0	0	0
1	1	1	1	0	0	0

FIG. 23(a)

255	255	255	0	0	0	0
255	255	255	0	0	0	0
255	255	255	0	0	0	0
255	255	255	0	0	0	0
255	255	255	255	0	0	0
255	255	255	255	0	0	0
255	255	255	255	0	0	0

FIG. 23(b)

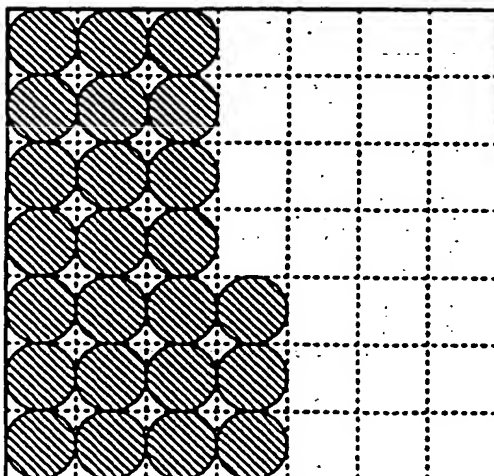


FIG. 24(a)

255	255	255	0	0	0	0
255	255	255	0	0	0	0
255	255	255	0	0	0	0
255	255	255	85	0	0	0
255	255	255	170	0	0	0
255	255	255	255	0	0	0
255	255	255	255	0	0	0

FIG. 24(b)



FIG. 25(a)

1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1

FIG. 25(b)

0	1	0	1	0	1	1
0	1	1	0	1	1	0
0	1	0	1	0	1	1
1	0	1	0	1	1	0
0	1	0	1	1	0	1
1	1	1	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1

FIG. 26(a)

5	6	7	
6	6	7	
7	7	9	

FIG. 26(b)

85	85	102	102	119	119	
85	85	102	102	119	119	
102	102	102	102	119	119	
102	102	102	102	119	119	
119	119	119	119	153	153	
119	119	119	119	153	153	

FIG. 27(a)

1	1	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	0
1	1	1	1	0	0	0

FIG. 27(b)

0	1	1	1	1	0	0
0	1	0	1	1	0	0
0	1	0	1	1	0	0
1	0	1	1	1	1	0
0	1	0	1	1	1	0
1	1	1	1	1	1	0
1	0	1	0	1	1	0

FIG. 28(a)

0	0	1	1	1	0	0
0	0	0	1	1	0	0
0	0	0	1	1	0	0
0	0	0	1	1	1	0
0	0	0	1	1	1	0
0	0	0	0	1	1	0
0	0	0	0	1	1	0

FIG. 28(c)

0	0	170	255	255	0	0
0	0	85	255	255	0	0
0	0	0	255	255	85	0
0	0	0	255	255	170	0
0	0	0	170	255	255	0
0	0	0	85	255	255	0
0	0	0	0	255	255	0

FIG. 28(b)

0	0	255	255	255	0	0
0	0	0	255	255	0	0
0	0	0	255	255	0	0
0	0	0	255	255	255	0
0	0	0	255	255	255	0
0	0	0	0	255	255	0
0	0	0	0	255	255	0

FIG. 28(d)

0	0	255	255	255	0	0
0	0	0	255	255	0	0
0	0	0	255	255	85	0
0	0	0	255	255	170	0
0	0	0	255	255	255	0
0	0	0	0	255	255	0
0	0	0	0	255	255	0

FIG. 29(a)

0	1	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0

FIG. 29(c)

5	5	0	
6	6	0	
7	7	0	

FIG. 29(b)

5	0	0	
6	0	0	
7	0	0	

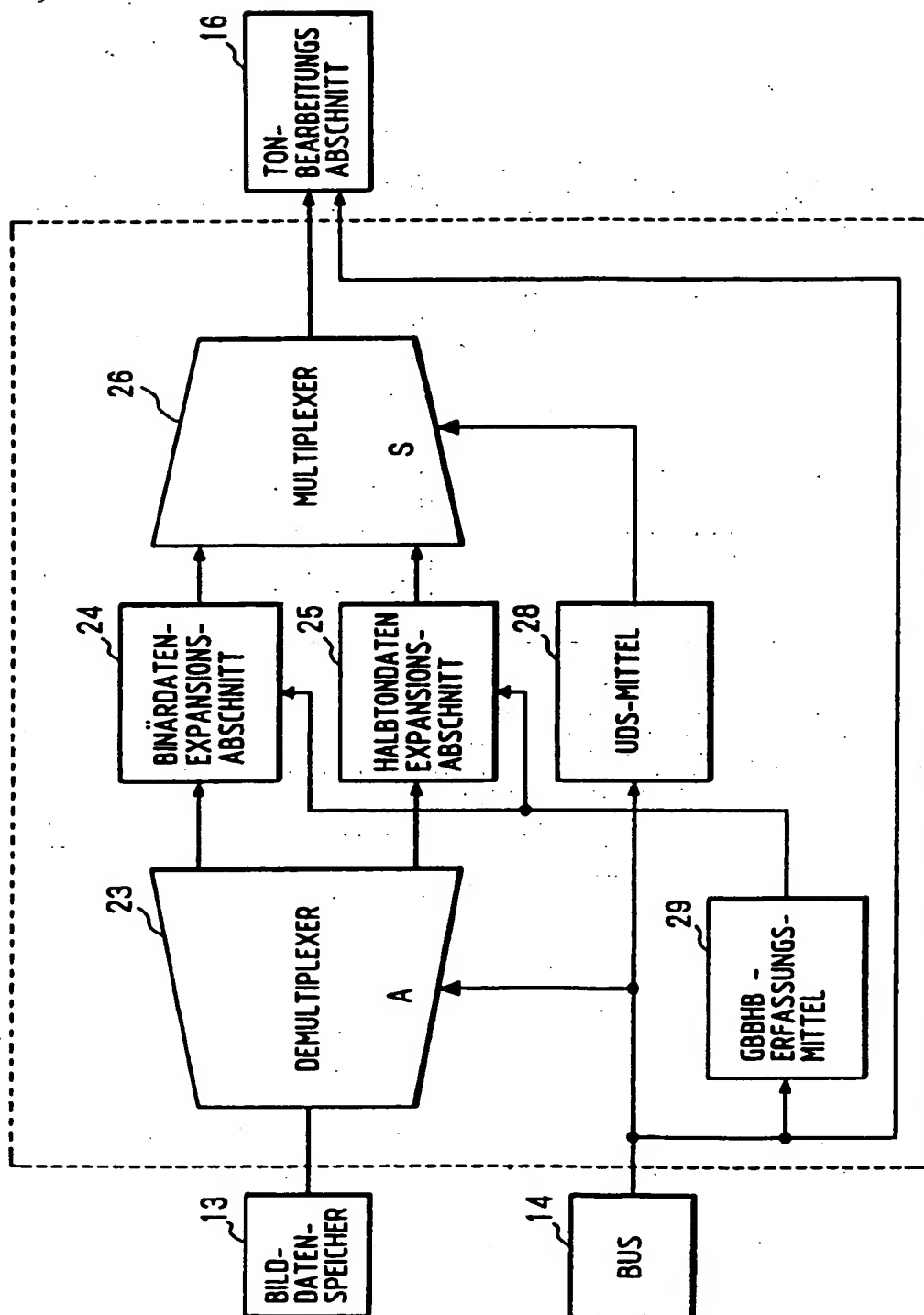
FIG. 29(d)

85	85	85	85	0	0	
85	85	85	85	0	0	
102	102	102	102	0	0	
102	102	102	102	0	0	
119	119	119	119	0	0	
119	119	119	119	0	0	

FIG. 30

85	85	255	255	255	0	0
85	85	85	255	255	0	0
102	102	102	255	255	85	0
102	102	102	255	255	170	0
119	119	119	255	255	255	0
119	119	119	119	255	255	0
				255	255	0

FIG. 31



BUS = BILDUNTERSCHIEDS-SPEICHER
UDS = UNTERSCHIEDSDATEN-SYNCHRONISATION
GBBHB = GRENZBEREICH ZWISCHEN BINÄR- UND HALBTONBEREICHEN

FIG. 32

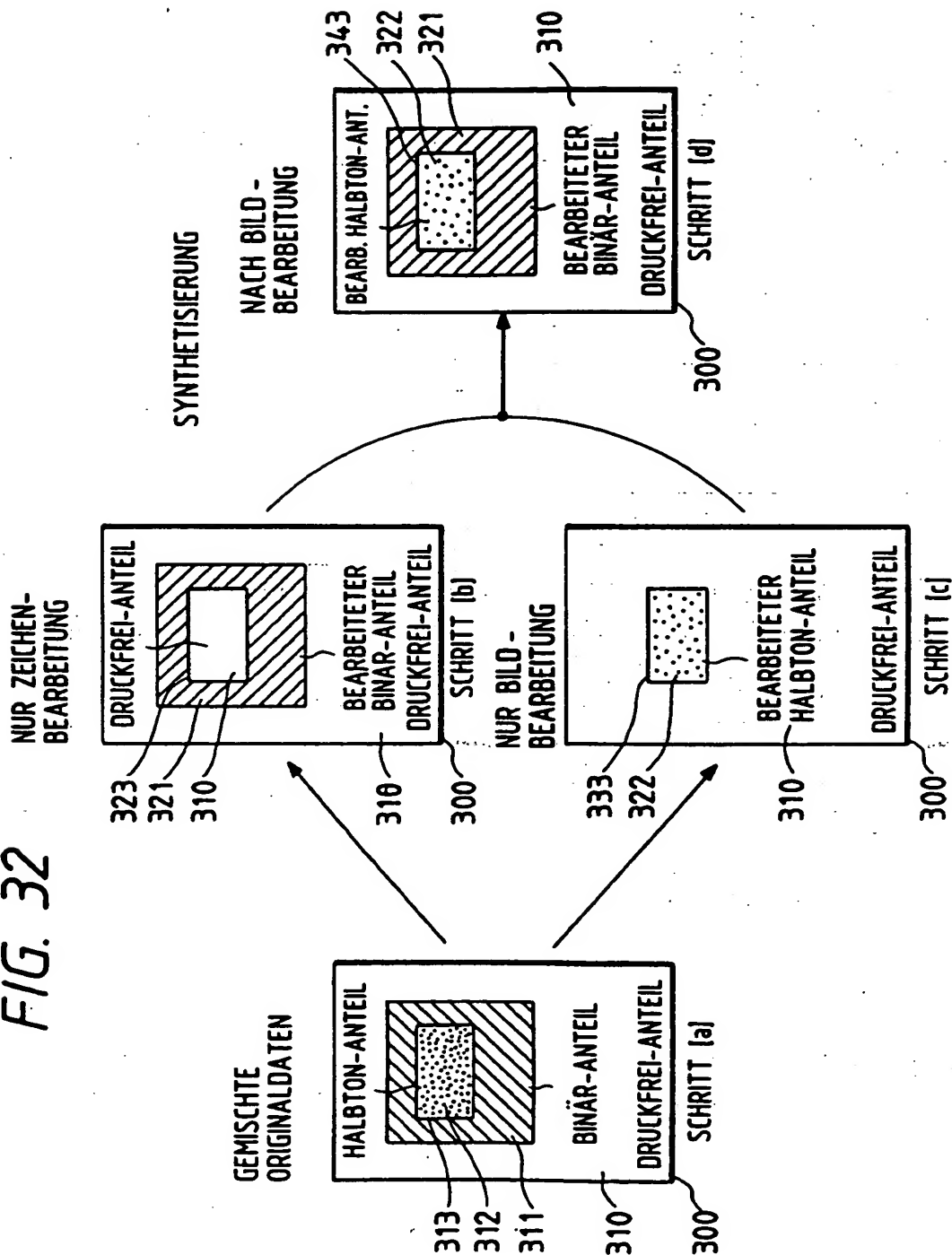


FIG. 33

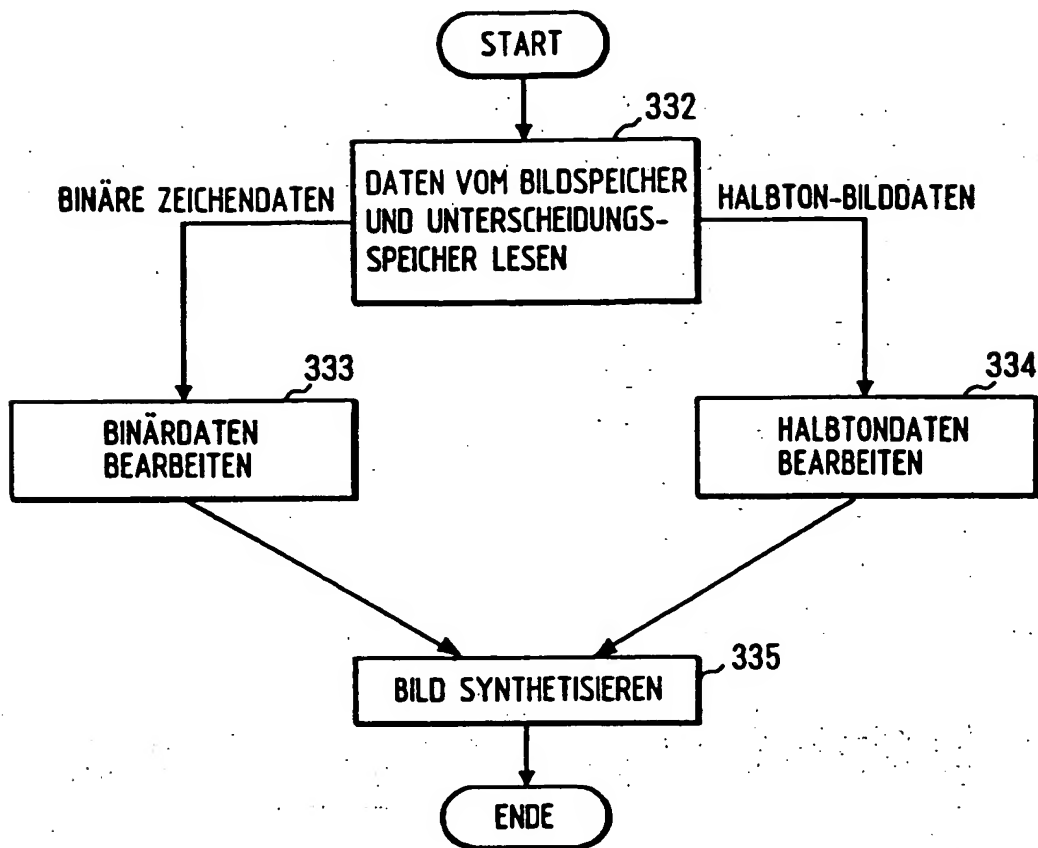


FIG. 34(a)

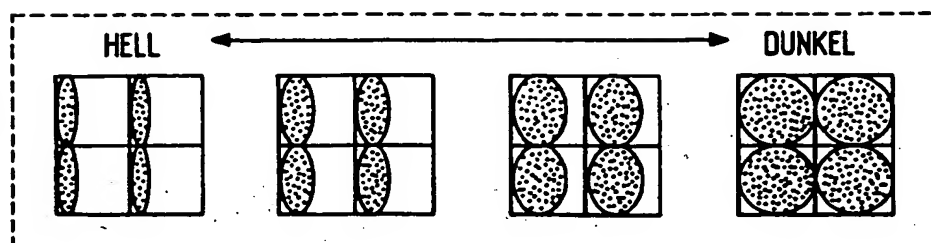


FIG. 34(b)

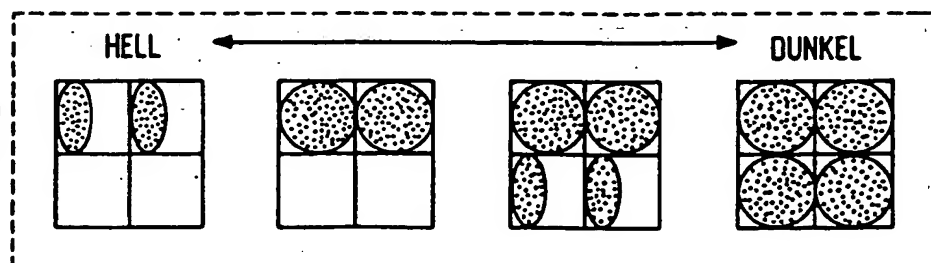


FIG. 35

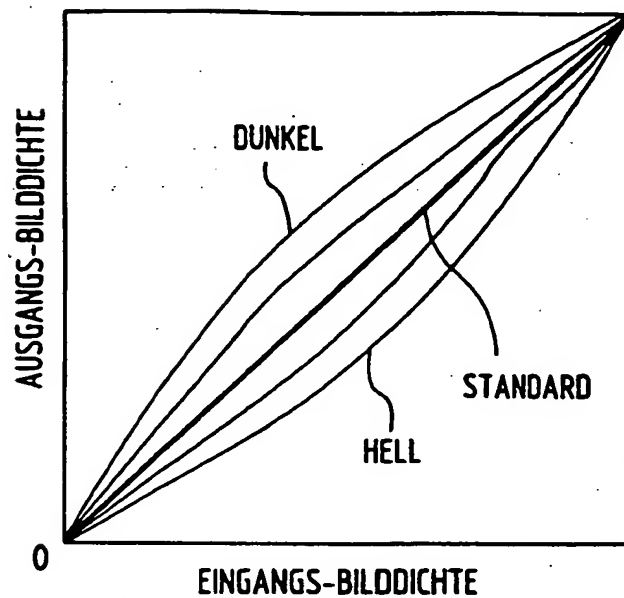


FIG. 36

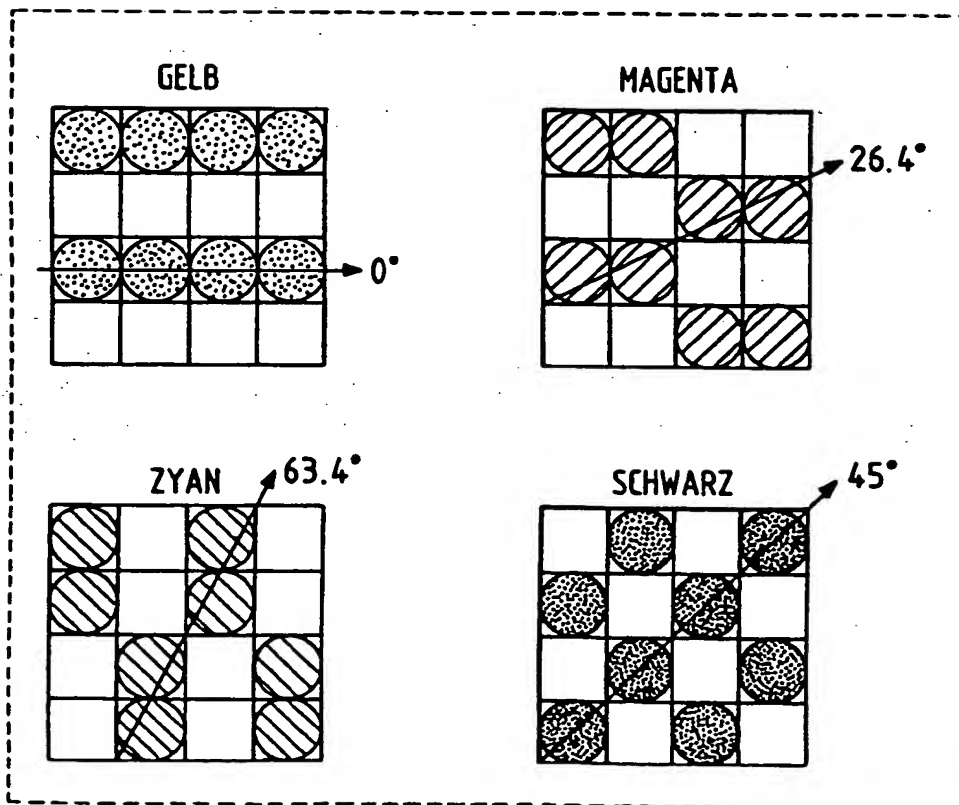
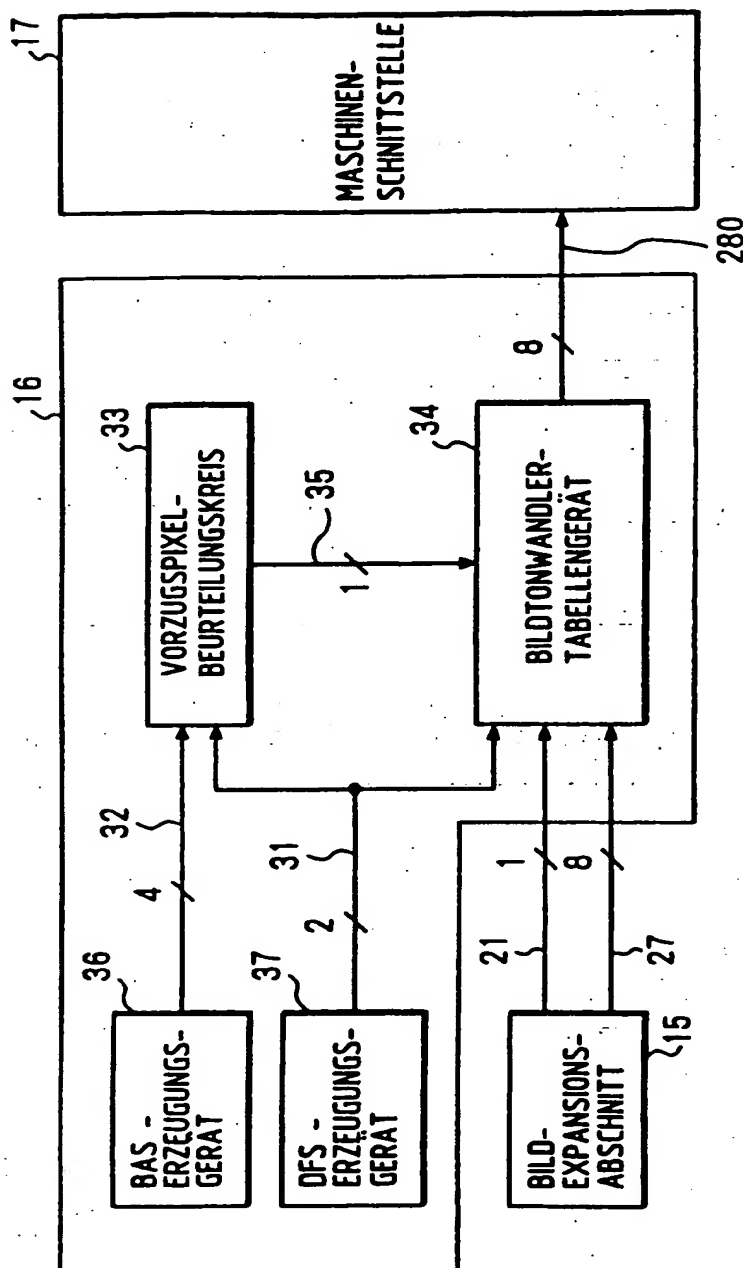


FIG. 37



BAS = BILDADERESSIGNAL
DFS = DRUCKFARBBSIGNAL

FIG. 38

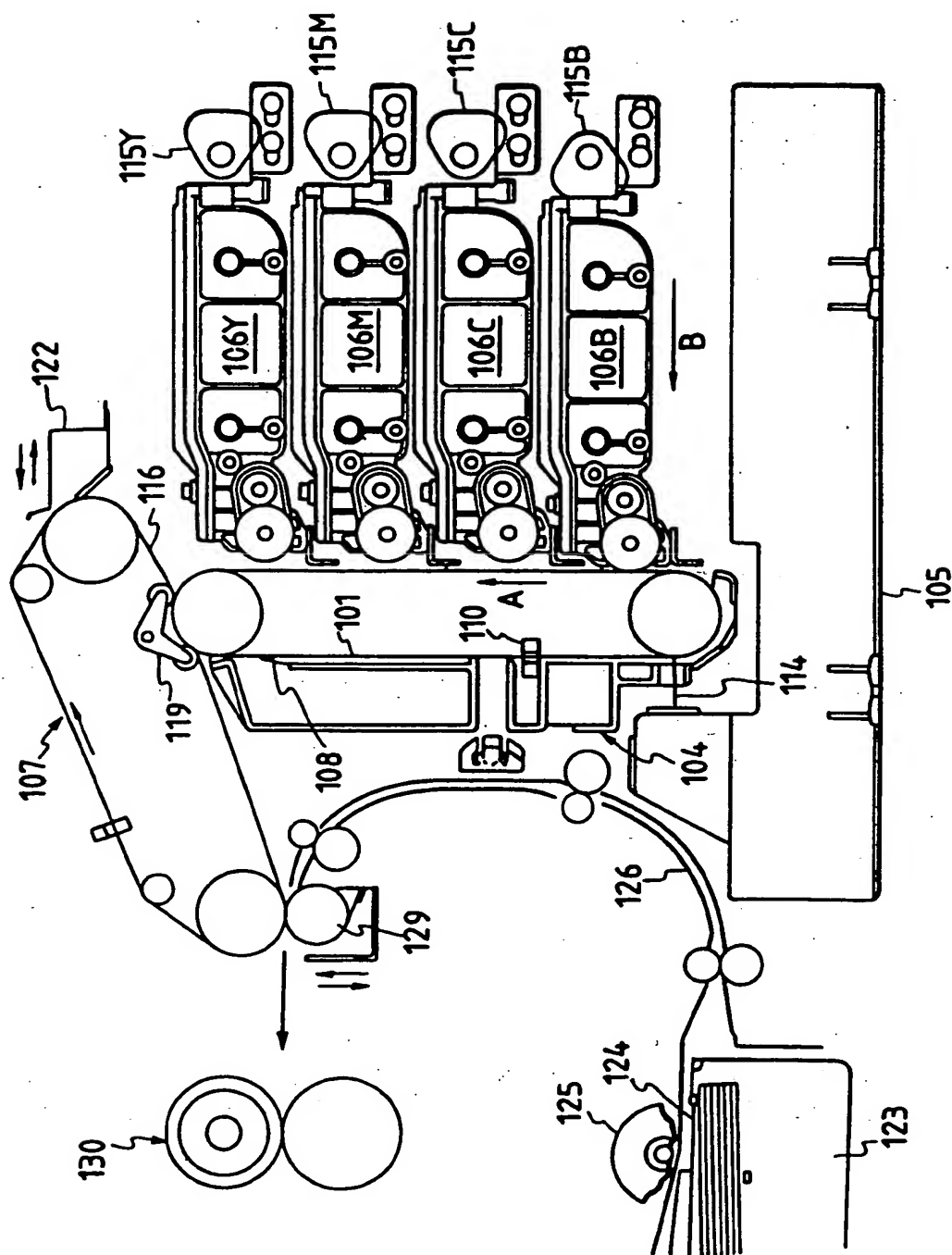


FIG. 39

STAND DER TECHNIK

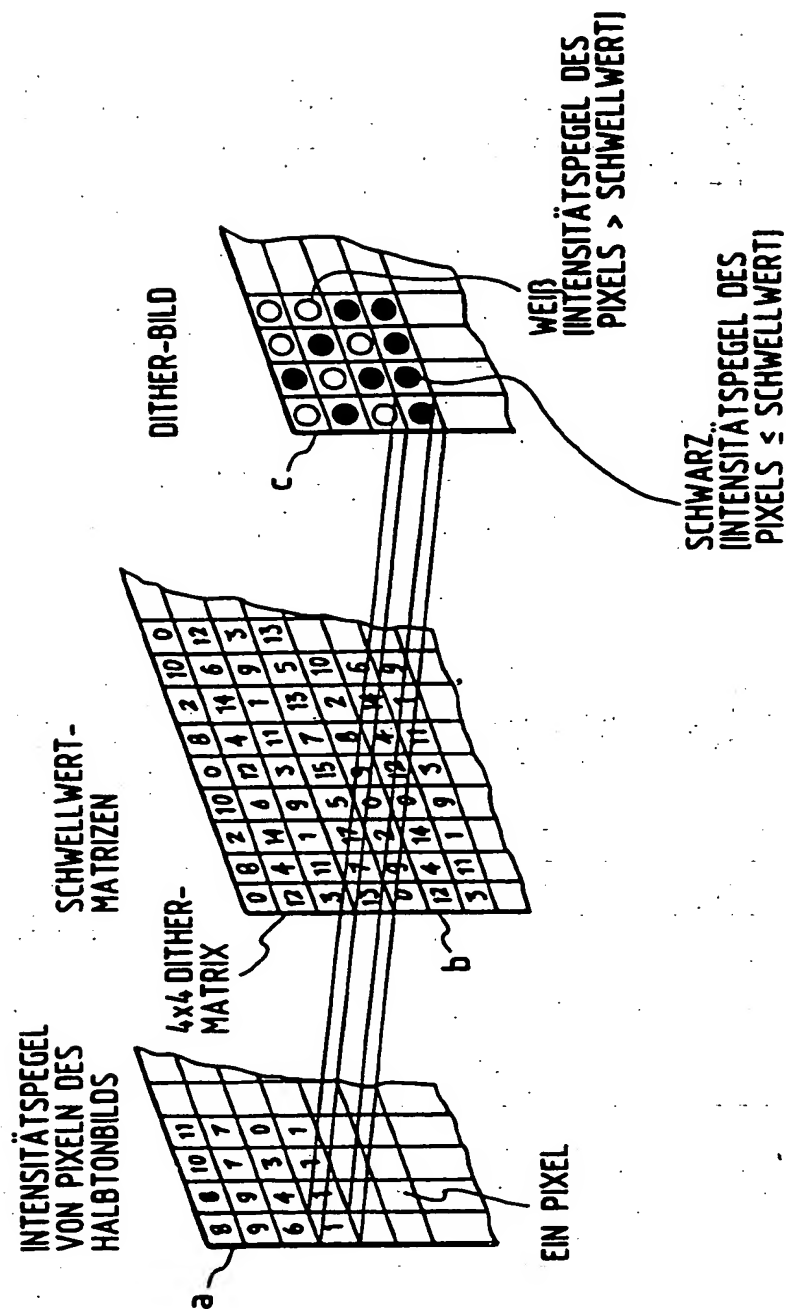


FIG. 40
STAND DER TECHNIK

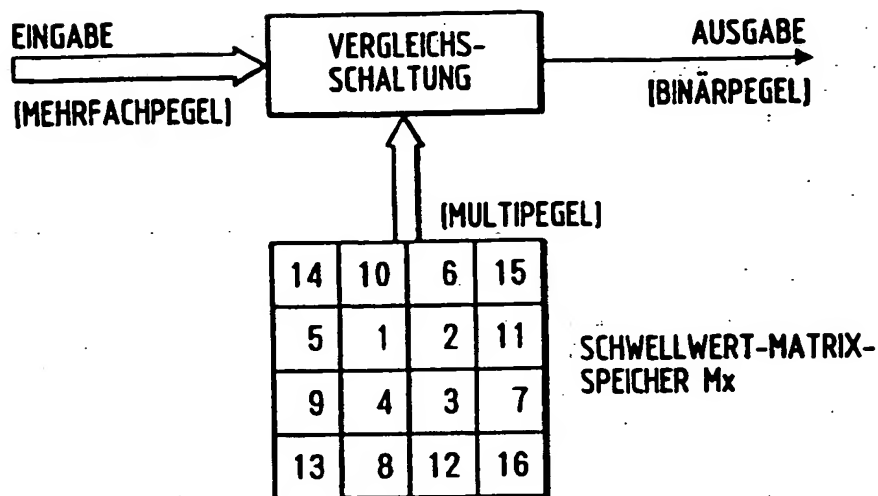


FIG. 41

ZENTRALES PIXEL-SIGNAL	BINÄRES BEURTEILUNGS- SIGNAL	KANTEN- GLÄTTUNGS- ERFASSUNGS- SIGNAL	BINÄRES EXPANSIONS- SIGNAL
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	85
1	0	0	255
1	0	1	255
1	1	0	255
1	1	1	170

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)